



**TUGAS AKHIR – TI 141501**

**PERBAIKAN AKTIVITAS PADA PROSES BISNIS HIPAM  
TIRTO TENTREM DENGAN PENDEKATAN IDEFO, FMEA  
DAN RCA**

**DILLA HILDA ELFAZIA  
NRP 2511.100.102**

**DOSEN PEMBIMBING:  
Dr. Ir. Bustanul Arifin Noer, M.Sc**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015**





**FINAL PROJECT – TI 141501**

**BUSSINESS PROCESS ACTIVITY IMPROVEMENT OF  
HIPAM TIRTO TENTREM BY USING IDEF0, FMEA AND  
RCA APPROACH**

**DILLA HILDA ELFAZIA**  
**NRP 2511.100.102**

**SUPERVISOR:**  
**Dr. Ir. Bustanul Arifin Noer, M.Sc**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING**  
**Faculty of Industrial Technology**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2015**



## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **PERBAIKAN AKTIVITAS PADA PROSES BISNIS HIPHAM TIRTO TENTREM DENGAN PENDEKATAN IDEFO, FMEA DAN RCA**

#### **TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Program Studi-S1 Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**DILLA HILDA ELFAZIA**

NRP. 2511 100 102

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

  
Dr. Ir. Bustanul Arifin Noer, M.Sc  
195904301989031001

**SURABAYA, JULI 2015**



# **PERBAIKAN AKTIVITAS PADA PROSES BISNIS HIPPAM TIRTO TENTREM DENGAN PENDEKATAN IDEF0, FMEA DAN RCA**

Nama : Dilla Hilda Elfazia  
NRP : 2511100102  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Bustanul Arifin Noer, M.Sc

## **ABSTRAK**

Salah satu target yang ingin dicapai dalam *Millenium Development Goals* (MDGs) bidang kelestarian lingkungan yaitu menurunkan separuh proporsi penduduk yang tidak memiliki akses berkelanjutan terhadap air minum yang aman dan sanitasi dasar pada 2015. Target ini akan terus ditingkatkan hingga tahun 2025 mencapai 100% penduduk terlayani air bersih. Untuk itu pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) terus ditingkatkan dari tahun ke tahun. Peran serta masyarakat merupakan salah satu aspek yang terus dikembangkan oleh Pemerintah untuk mengembangkan SPAM. Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) merupakan organisasi masyarakat yang melakukan pengolahan air bersih secara mandiri. Dalam pelaksanaannya, HIPPAM masih memiliki beberapa kendala, diantaranya adalah kurangnya pemeliharaan dan kurangnya koordinasi sehingga beberapa HIPPAM tidak bertahan lama.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki proses pada salah satu HIPPAM yang berada di Kabupaten Madiun yaitu HIPPAM Tirto Tentrem. Untuk melakukan perbaikan proses bisnis, hal yang lebih dahulu dilakukan yaitu memetakan proses bisnis. Pemetaan proses bisnis dilakukan dengan menggunakan *Integration DEFinition Language 0* (IDEF0). Setelah proses bisnis dipetakan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan identifikasi kegagalan pada semua aktivitas yang dilakukan dalam HIPPAM. Identifikasi kegagalan dilakukan dengan menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Hal yang paling mendasar dari terjadinya suatu kegagalan yaitu adanya penyebab kegagalan tersebut terjadi. Setelah mengetahui bentuk kegagalan yang terjadi, selanjutnya yaitu mengidentifikasi faktor penyebab kegagalan dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA). Penelitian ini menghasilkan rekomendasi yang berguna dalam meminimalisir terjadinya kegagalan sehingga proses bisnis dapat berjalan dengan lebih baik. Rekomendasi yang diberikan berupa pembuatan *Standar Operational Procedure* (SOP), perancangan sistem penyaringan air, pemasangan meteran air.

**Kata kunci : FMEA, HIPPAM, IDEF0, RCA, Sistem Penyediaan Air Minum**

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

# ***BUSSINESS PROCESS ACTIVITY IMPROVEMENT OF HIPPAM TIRTO TENTREM BY USING IDEF0, FMEA AND RCA APPROACH***

*Name* : Dilla Hilda Elfazia  
*NRP* : 2511100102  
*Supervisor* : Dr. Ir. Bustanul Arifin Noer, M.Sc

## ***ABSTRACT***

*Decreasing people who doesn't have sustainable access to good drinking water and sanitation by half is one of the targets that want to be achieve in Millenium Development Goals (MDGs) in environmental sustanaiblity sector in 2015. This target will be continuously increases until 2025 to become 100% people served with clean water. In order to achieve that target, Drinking Water Supply System need to be develops year by year. The role of society is one of important aspect that needs to be optimizes by government to develop the system. Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) is an organization that has main activity to do clean water process independently. In the implementation of its activity, HIPPAM face several problems, there are less maintainace and less coordination. Therefore some HIPPAM are not survived.*

*This research was conduct to identify and improve the business process in one of HIPPAM that located in Madiun district, HIPPAM Tirto Tentrem. The first thing that has to be conduct to improve the business process is business process mapping. Business process mapping is conducted by using Integration DEFinition Language 0 (IDEF0). After the business process was mapped, the next step is identifies the failure in all of activities that conducted by HIPPAM. Failure identification conducted by using Failure Mode Effect Analysis (FMEA). The basic thing that makes a failure occurred is it has a cause. After knowing the failure that occurred, the next step is identifying the cause of the failure by using Root Cause Analysis (RCA). This research output is a recommendation for HIPPAM to minize the failure, so that the business process can run well. The recommendation is a Standar Operational Procedure (SOP), water filter system design and water mater installation.*

***Key Words: Drinking water supply system, FMEA, HIPPAM, IDEF0, RCA***

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “*Perbaikan Aktivitas pada Proses Bisnis HIPPAAM Tirto Tentrem dengan Pendekatan IDEF0, FMEA, dan RCA*”. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S1) pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari dukungan, bantuan, saran serta motivasi dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada pihak-pihak yang berkaitan dengan pengerjaan tugas akhir ini, antara lain :

1. Bapak dan Ibu, kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materiil, kasih sayang dan doa yang tidak pernah putus sehingga penulis dapat berada hingga sejauh ini.
2. Aditya Wahyu Ramadhan, adik penulis yang selalu membantu dan menjadi motivasi penulis untuk melakukan yang terbaik.
3. Dr. Ir. Bustanul Arifin Noer, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan saran selama proses pengerjaan hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
4. Seluruh pengurus HIPPAAM Tirto Tentrem. Terima kasih atas waktu dan kesempatan yang diberikan dalam melakukan penelitian tugas akhir ini.
5. Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T., Ir. Lantip Trisunarno, M.T., Naning Aranti Wessiani, S.T, M.M. dan Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T selaku dosen penguji seminar proposal dan sidang akhir penulis yang memberikan arahan, kritik dan saran untuk menjadikan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini lebih baik lagi.
6. Seluruh Bapak Ibu dosen dan karyawan Jurusan Teknik Industri ITS yang telah memberikan ilmu dan membantu dalam proses menempuh studi di Jurusan Teknik Industri ini.



7. Terima kasih untuk doa, motivasi, bantuan yang diberikan. Terima kasih atas kesabarannya selama ini. Teman, sahabat, kakak, dan selalu menjadi partner terbaik di setiap kesempatan. *Thanks for being there*, Argon Faisal Marconi, S.T.
8. Fungsionaris “Bonanza” 13/14 : Firman, Hanif, Feny, Piala, Fikri, Sasa, Utom, Sandy, Joshua, Fais, Argon, Togir dan Fraidee untuk pelajaran yang diberikan. Terima kasih atas kerjasama, bantuan dan canda tawa selama setahun kepengurusan. Kalian orang-orang luar biasa. *See you on top guys*. Serta terima kasih untuk HMTI yang memberikan pengalaman berorganisasi selama masa perkuliahan.
9. Kestari 13/14 : Piala, Feny, Afi, Friska, Ninin, Reika, Kiky, Dellis, Riska, Fitri dan Bilqis. Terima kasih untuk segala bantuan dan kesabarannya selama setaun kepengurusan. *See you on top guys*.
10. Sosma 4<sup>th</sup> Generation : Mas Okki, Mas Jong, Mas Hysmi, Mbak Rara, Mbak Sari, Argon, Fiqi, Imung, Redy, Dedy, Aji, Rio, Anis, Elvi, Riska. Kumpulan orang yang mengajarkan kekeluargaan yang luar biasa dimana canda tawa yang selalu ada. Terima kasih atas semua pengalaman tak terlupakan yang pernah tercipta.
11. VERESIS. Keluarga yang luar biasa. Terima kasih atas kenangan luar biasa yang tak terlupakan mulai dari awal bertemu hingga saat ini, semoga tetap bisa mengukir cerita indah selamanya.
12. Hana Budi Setyowati dan Dellis Meyliasari, teman curhat terbaik. Terima kasih atas kesabarannya mendengarkan segala keluh kesah penulis. Terima kasih untuk waktu yang diberikan untuk penulis. Terima kasih banyak. Serta Dina Rachmawaty partner kerja praktek, terima kasih atas kerjasama dan bantuannya selama ini.
13. Desy Lucky Mustika Sari, Deririnda Setyo Anresnani, Holly Aphrodita, Choirunisa Dhara Pamungkas teman setia lembur TA di lab, temen berbuka selama Ramadhan. Terima kasih atas bantuan dan motivasinya.
14. Eka Rahma Paramita, S.T dan Indah Purnama Sari, S.T terima kasih atas motivasi yang diberikan dan dapat menjadi pendengar yang baik bagi penulis.

15. Martian Sulistiyono dan Didik Setiyo Budi. Terima kasih atas segala bantuannya hingga sekarang. Terima kasih telah menjadi teman terbaik. Jangan galauin jodoh terus ya, segera halalkan.
16. Arfiya Faqih Rosyidah, S.Ked. , Asyahidatul Muchlisah Fitriana, S. Ked., Rindita Charolydya sahabat SMA penulis. Terima kasih atas cerita-cerita konyol selama ini. Yang setiap *chat* mau ngomongin apa aja ujung-ujungnya pasti bahas nikah. Yuk segera halalkan ya. Jangan lupa kita harus ke Krakatau bareng. Ayo ndang disegerakan.
17. Imung, Fiqi, Martian, Didik, Ines, Feny, AR, Shiro, Sasa, Edwin, Rinda, Lucky, Holly, Dhara, Riska, Fitri dan penghuni setia Lab yang lainnya. Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
18. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

Surabaya, Juli 2015

Dilla Hilda Elfazia

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	6
1.5.1 Batasan .....	6
1.5.2 Asumsi .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) .....	9
2.2 Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) .....	11
2.3 Analisa dan Perbaikan Proses Bisnis .....	12
2.3.1 Pemodelan Proses Bisnis .....	14
2.3.2 <i>Integration DEFinition Language 0 (IDEF0)</i> .....	16
2.4 <i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i> .....	18
2.5 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> .....	21
2.6 Penelitian Terdahulu .....	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	27
3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	28
3.2 Pengumpulan Data .....	29
3.3 Pengolahan Data .....	29
3.3.1 Pemetaan Proses Bisnis .....	29

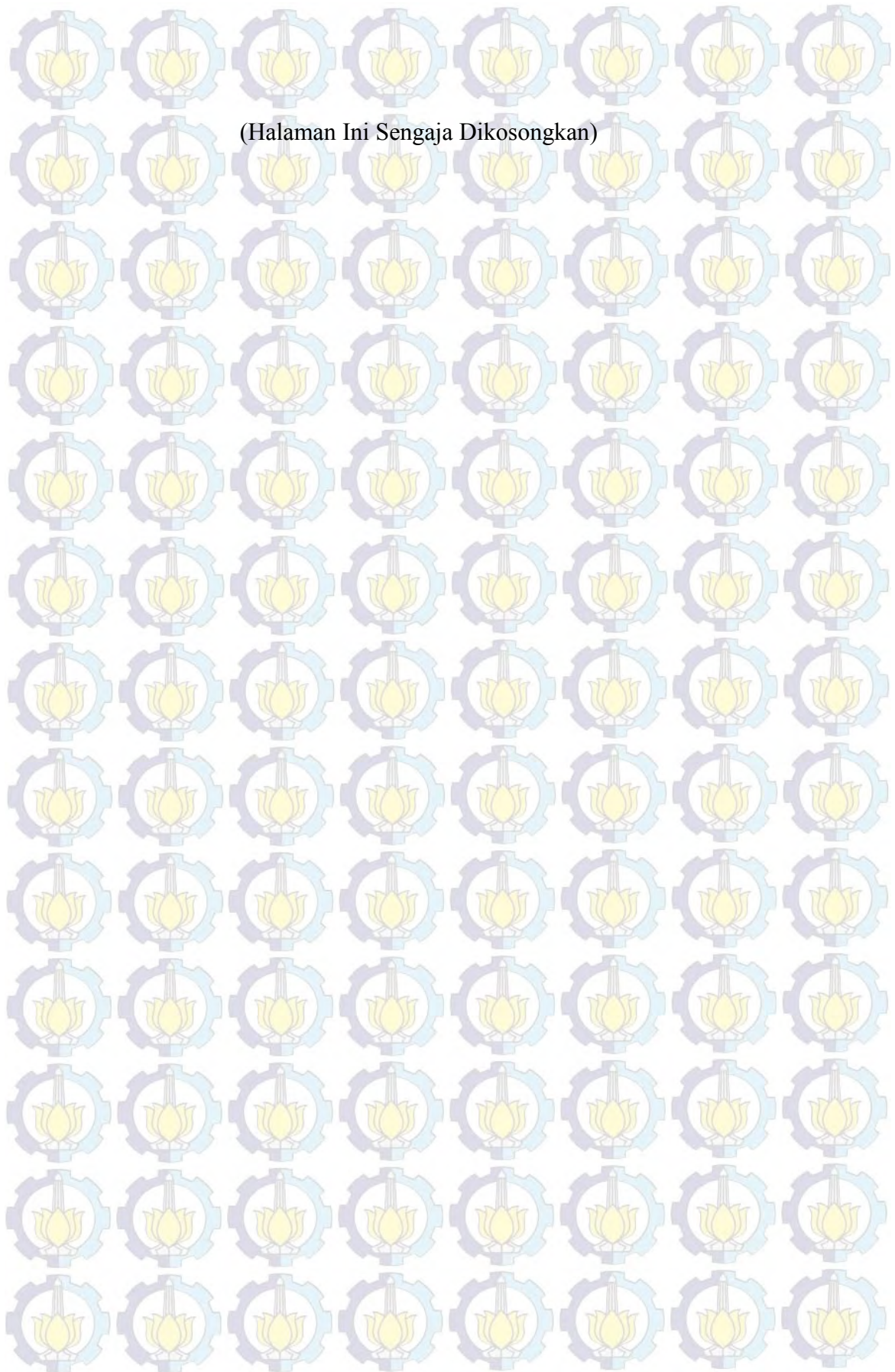


3.3.2	Identifikasi Kegagalan.....	30
3.3.3	Identifikasi Penyebab Kegagalan.....	30
3.3.4	Penyusunan Rekomendasi Perbaikan.....	30
3.4	Analisis dan Interpretasi Data.....	31
3.5	Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	31
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		33
4.1	Gambaran Umum HIPPAM Tirto Tentrem.....	33
4.2	Peta Jaringan.....	36
4.3	Kondisi Eksisting.....	37
4.4	Proses Bisnis Pengelolaan Air.....	38
4.5	Pemetaan Proses Bisnis.....	40
4.5.1	Proses Bisnis Level 0.....	40
4.5.2	Proses Bisnis Level 1.....	44
4.5.3	Proses Bisnis Level 2.....	48
4.6	Identifikasi Kegagalan.....	61
4.6.1	<i>Scoring</i> FMEA.....	61
4.6.2	Penilaian FMEA.....	64
4.6.3	<i>Rangking</i> RPN.....	67
4.7	Identifikasi Faktor Penyebab Kegagalan.....	68
4.7.1	Proses Distribusi ke Warga (A44).....	68
4.7.2	Proses Penampungan Awal (A41).....	69
4.7.3	Proses Pemeriksaan Pipa (A51).....	69
4.7.4	Proses Penampungan di Bak Penampung (A43).....	70
4.7.5	Proses Air Mengalir (A42).....	71
4.7.6	Proses Pemeriksaan Sambungan Pipa (A52).....	71
4.7.7	Proses Pemeriksaan Bak Penampung (A53).....	72
4.7.8	Proses Penyambungan Saluran (A35).....	73
4.7.9	Proses Penyambungan (A23).....	73
4.7.10	Proses Perumusan Strategi (A1).....	74
4.7.11	Proses Penggalian (A21).....	75
4.7.12	Proses Pemasangan (A22).....	75
4.7.13	Proses Pembangunan Pondasi (A31).....	76



4.7.14	Proses Pembuatan Dinding (A32).....	76
4.7.15	Proses Penimbunan (A24).....	77
4.8	Rekomendasi Perbaikan.....	77
4.8.1	Rekomendasi Perbaikan Faktor <i>Machine</i> (Mesn dan Peralatan) ....	78
4.8.2	Rekomendasi Perbaikan Faktor <i>Man</i> (Tenaga Kerja).....	79
4.8.3	Rekomendasi Perbaikan Faktor <i>Environment</i> (Lingkungan).....	80
4.8.4	Rekomendasi Perbaikan Faktor Material .....	81
4.8.5	Rekomendasi Perbaikan Faktor <i>Method</i> .....	81
4.9	Penyusunan Rekomendasi Perbaikan .....	82
4.9.1	Perancangan <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) .....	82
4.9.2	Investasi sarana dan prasarana .....	91
BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA .....		95
5.1	Analisis Pemetaan Proses Bisnis .....	95
5.2	Analisis FMEA .....	104
5.3	Analisis Faktor Penyebab Kegagalan .....	105
5.3.1	Analisis Faktor <i>Man</i> (Tenaga Kerja).....	106
5.3.2	Analisis Faktor <i>Machine</i> .....	107
5.3.3	Analisis Faktor <i>Environment</i> .....	107
5.3.4	Analisis Faktor Material.....	108
5.3.5	Analisis Faktor <i>Method</i> .....	109
5.4	Analisis Rekomendasi Perbaikan.....	109
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....		111
6.1	Kesimpulan .....	111
6.2	Saran .....	112
DAFTAR PUSTAKA .....		113
LAMPIRAN A .....		117
LAMPIRAN B .....		121
BIOGRAFI PENULIS .....		123



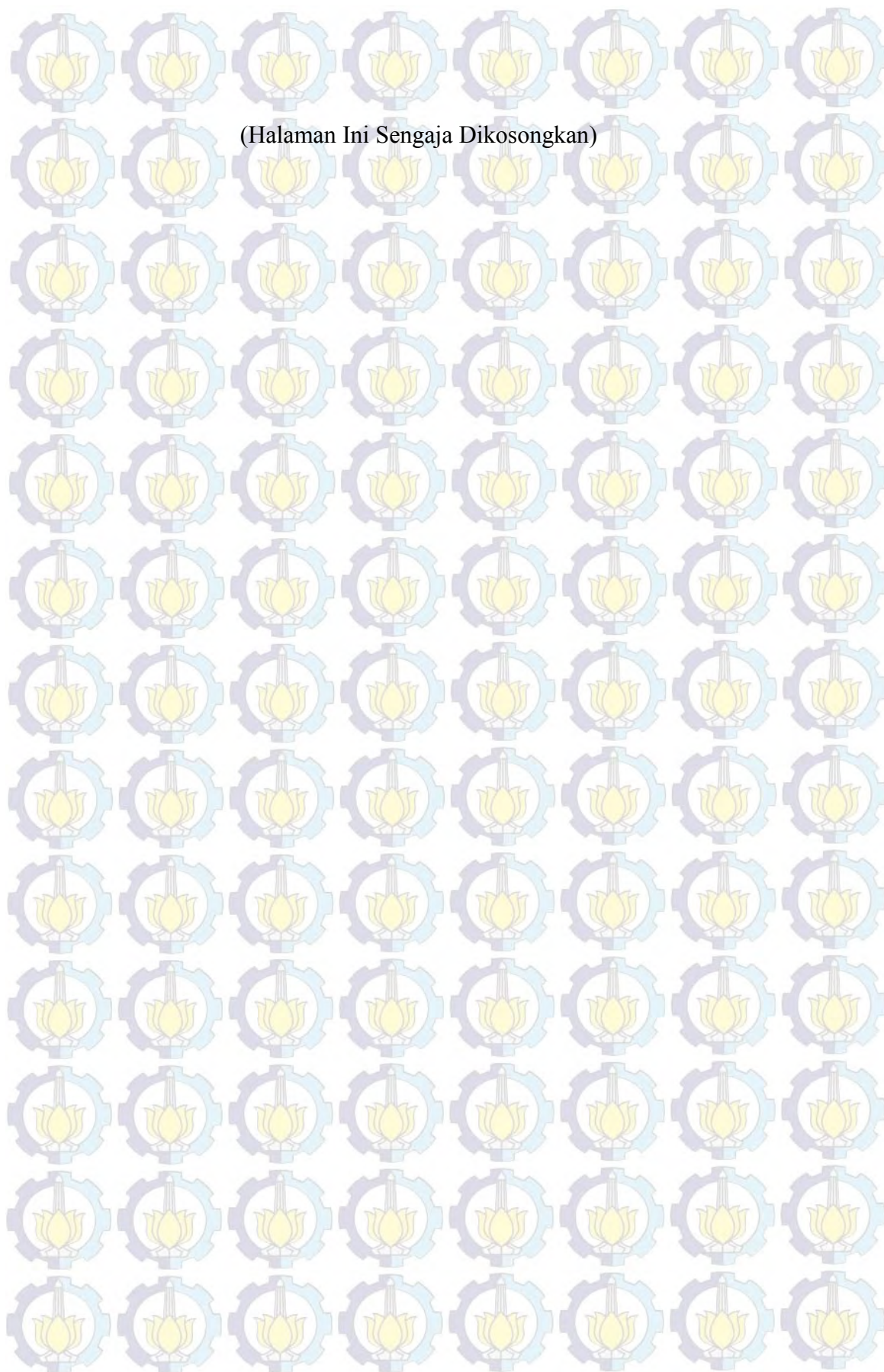




## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metode Pemodelan Proses Bisnis .....	14
Tabel 2.2 <i>Severity</i> .....	19
Tabel 2.3 <i>Occurrence</i> .....	20
Tabel 2.4 <i>Detection</i> .....	20
Tabel 2.5 Review Penelitian Terdahulu.....	25
Tabel 4.1 Penilaian <i>Severity</i> .....	62
Tabel 4.2 Penilaian <i>Occurrence</i> .....	63
Tabel 4.3 Penilaian <i>Detection</i> .....	64
Tabel 4.4 Rekap Penilaian FMEA .....	65
Tabel 4.5 <i>Ranking</i> RPN.....	67
Tabel 4.6 Rekomendasi Faktor <i>Machine</i> .....	78
Tabel 4.7 Rekomendasi Faktor <i>Man</i> .....	79
Tabel 4.8 Rekomendasi Faktor <i>Environment</i> .....	80
Tabel 4.9 Rekomendasi Faktor Material.....	81
Tabel 4.10 Rekomendasi Faktor <i>Method</i> .....	82
Tabel 5.1 Perbandingan Nilai RPN Eksisting dengan RPN Perbaikan.....	110







## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengaruh Pemeliharaan dan <i>Improvement</i> dalam Proses Bisnis (Anderson, 1999).....	13
Gambar 2.2 Diagram Umum IDEF 0 (Bevilacqua, et al., 2012) .....	17
Gambar 2.3 Contoh IDEF0 Level 1 (Gentsos & Moustakis, 2008).....	18
Gambar 2.4 Tahapan <i>Root Cause Analysis</i> (Vorley, 2008) .....	22
Gambar 2.5 <i>Fishbone Diagram</i> (Vorley, 2008).....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	27
Gambar 4.1 Struktur Organisasi HIPPAM Tirto Tentrem .....	35
Gambar 4.2 Peta Jaringan HIPPAM Tirto Tentrem.....	37
Gambar 4.3 Alur Proses Pengelolaan Air .....	39
Gambar 4.4 Proses Bisnis HIPPAM Tirto Tentrem Level 0.....	41
Gambar 4.5 Bak Penampung.....	43
Gambar 4.6 Ilustrasi Bangunan Penangkap Air .....	44
Gambar 4.7 Proses Bisnis HIPPAM Tirto Tentrem Level 1.....	45
Gambar 4.8 Jenis <i>Fitting</i> untuk Pipa PVC .....	50
Gambar 4.9 Proses Pembangunan Saluran Pipa .....	51
Gambar 4.10 Proses Pembangunan Bak Penampung .....	54
Gambar 4.11 Proses Distribusi Air .....	57
Gambar 4.12 Proses Pemeliharaan.....	60
Gambar 4.13 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Distribusi ke Warga.....	69
Gambar 4.14 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Penampungan Awal .....	69
Gambar 4.15 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Pemeriksaan Pipa .....	70
Gambar 4.16 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Penampungan di Bak Penampung. 70	
Gambar 4.17 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Air Mengalir.....	71
Gambar 4.18 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Pemeriksaan Sambungan Pipa .....	72
Gambar 4.19 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Pemeriksaan Bak Penampung.....	72
Gambar 4.20 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Penyambungan Saluran.....	73
Gambar 4.21 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Penyambungan .....	74
Gambar 4.22 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Perumusan Strategi.....	74



Gambar 4.23 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Penggalian .....	75
Gambar 4.24 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Pemasangan .....	75
Gambar 4.25 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Pembangunan Pondasi .....	76
Gambar 4.26 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Pembuatan Dinding .....	77
Gambar 4.27 <i>Fishbone Diagram</i> dari Proses Penimbunan .....	77
Gambar 4.28 SOP Penggalian Saluran Pipa HIPPAM Tirto Tentrem .....	84
Gambar 4.29 SOP Pemasangan dan Penyambungan Pipa HIPPAM Tirto Tentrem .....	85
Gambar 4.30 SOP Penimbunan Pipa HIPPAM Tirto Tentrem .....	86
Gambar 4.31 SOP Penyambungan Saluran HIPPAM Tirto Tentrem .....	87
Gambar 4.32 SOP Pemeriksaan Pipa .....	88
Gambar 4.33 SOP Pemeriksaan Sambungan Pipa .....	90
Gambar 4.34 SOP Pemeriksaan Bak Penampung .....	91
Gambar 4.35 Diagram Proses Pengolahan Air Berdasarkan Teknologi SPL <i>Up Flow</i> .....	92
Gambar 5.1 Perbaikan Proses Bisnis HIPPAM Tirto Tentrem Level 0 .....	98
Gambar 5.2 Perbaikan Proses Bisnis HIPPAM Tirto Tentrem Level 1 .....	99
Gambar 5.3 Perbaikan Proses Pembangunan Saluran Pipa .....	100
Gambar 5.4 Perbaikan Proses Pembangunan Bak Penampung .....	101
Gambar 5.5 Perbaikan Proses Distribusi Air .....	102
Gambar 5.6 Perbaikan Proses Pemeliharaan .....	103

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan laporan penelitian.

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan kebutuhan yang penting bagi kehidupan sehari-hari. Berdasarkan Undang-undang No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air menyatakan bahwa negara menjamin hak setiap orang untuk mendapatkan air bagi kebutuhan pokok minimal sehari-hari guna memenuhi kehidupannya yang sehat, bersih dan produktif. Hal ini menjadi tantangan bagi pemerintah Indonesia dalam melaksanakan pembangunan yang berkelanjutan sebagaimana target yang ada pada *Millenium Development Goals* (MDGs) dalam bidang kelestarian lingkungan. Salah satu tujuan dalam bidang kelestarian lingkungan yaitu menurunkan separuh proporsi penduduk yang tidak memiliki akses berkelanjutan terhadap air minum yang aman dan sanitasi dasar pada 2015. MDGs menekankan tercapainya 68,87% penduduk terlayani akses air bersih pada tahun 2015 dan akan terus ditingkatkan hingga tahun 2025 mencapai 100% penduduk terlayani air bersih (Kementrian PU,2013).

Sistem penyediaan air bersih merupakan salah satu masalah yang perlu ditangani jika dikaitkan dengan pemenuhan kebutuhan air bersih untuk kehidupan sehari-hari. Beberapa tantangan yang dihadapi pemerintah dalam mencapai target penyediaan air bersih ini antara lain masalah pendanaan, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang sehat hanya sekitar 50%, rendahnya komitmen Pemerintah Daerah untuk pendanaan air minum, peningkatan peran serta masyarakat, serta keterbatasan air baku (Ditjen Cipta Karya, 2013).

Keterlibatan masyarakat dalam proses pembangunan sarana air bersih sangat diperlukan untuk mempercepat peningkatan tersedianya air bersih bagi masyarakat terutama masyarakat yang berada di wilayah pedesaan. Himpunan

Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) merupakan suatu organisasi masyarakat yang bergerak di bidang penyediaan air bersih dimana HIPPAM bertanggung jawab dalam hal pengelolaan air bersih dan pendistribusiannya.

HIPPAM mulai banyak ditemukan di Pulau Jawa terutama di Jawa Timur. Pada tanggal 26 Oktober 2011 terbentuklah Asosiasi HIPPAM Provinsi Jawa Timur yang bernama Aspamindo yang terdiri dari 20 Asosiasi tingkat Kabupaten yang menjadi bagian dari Aspamindo. Pembentukan Aspamindo ini mendapat dukungan dari Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Jawa Timur. Terbentuknya Aspamindo ini adalah untuk memfasilitasi serta mediasi bagi HIPPAM desa dengan pemerintah dan swasta, sebagai tempat pemecahan masalah bagi HIPPAM serta sebagai mitra pemerintah untuk penyediaan air bersih. Selain itu, Aspamindo juga merupakan tempat untuk bertukar informasi dan pengalaman dalam hal pengetahuan teknologi, peningkatan tata cara pengelolaan air minum dan pengelolaan HIPPAM sendiri.

Dalam proses berjalannya terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi oleh HIPPAM salah satunya yaitu tidak terpeliharanya sistem dengan baik. Padahal sistem yang terpasang telah mencapai 50%. Kurangnya pemeliharaan ini juga disebabkan karena tidak jelasnya siapa yang harus bertanggung jawab dalam proses pemeliharaan. Masalah lain yang dialami oleh HIPPAM yaitu terkendala oleh sumber daya manusia serta besarnya biaya operasional dan pemeliharaan (Masduqi, 2011). Wilayah pedesaan yang merupakan tempat HIPPAM ini berada merupakan wilayah dengan masyarakat berpenghasilan rendah sehingga menyulitkan dalam proses investasi yang memerlukan biaya tinggi. Hal ini dapat diantisipasi dengan melakukan proses pemeliharaan yang sesuai agar sistem yang telah terpasang dapat dimanfaatkan dengan baik. Masalah lain yang sering ditemui yaitu struktur kelembagaan yang tidak jelas misalnya tidak adanya Surat Keputusan pendirian HIPPAM dari Pemerintah Desa, tidak adanya Anggaran Dasar, penentuan tarif yang terlalu murah yang berdampak pada kesulitan dalam proses pengembangan HIPPAM. Hal inilah yang perlu mendapat perhatian khusus, HIPPAM bila dikelola secara professional akan mendatangkan manfaat yang besar bagi masyarakat dan mampu mengurangi jumlah pengangguran (Sayid, 2015).

Salah satu HIPPAM yang berada di kawasan Kabupaten Madiun yaitu HIPPAM Tirto Tentrem yang berdiri sejak tahun 2006 dan berada di wilayah Desa Kare, Kecamatan Kare. HIPPAM Tirto Tentrem ini mengalirkan air dari sumber mata air terlindungi melalui pipa yang kemudian ditampung dalam beberapa bak penampung dan dari bak penampung tersebut selanjutnya akan didistribusikan ke masing-masing warga. HIPPAM ini termasuk dalam HIPPAM kelompok sederhana dengan pelayanan kurang dari 200 kepala keluarga. Pengelolaan HIPPAM ini masih tergolong sederhana, dalam setiap rumahnya belum terpasang *water meter* yang berfungsi untuk mengukur penggunaan air. Selain itu, *water meter* ini dapat berfungsi untuk menjaga kebocoran penggunaan air dan menghemat penggunaan air. Mulai tahun 2014, Pemerintah mulai menggalakkan penggunaan *water meter* untuk HIPPAM.

Penggunaan *water meter* juga dapat berdampak pada tarif air. Se jauh ini, HIPPAM Tirto Tentrem menerapkan tarif air yang sama untuk setiap pemakainya. Jika penggunaan air diukur dengan menggunakan *water meter* maka tarif yang dibayarkan pengguna akan sesuai dengan jumlah air yang dipakai. Penentuan tarif yang sesuai akan membantu proses pengembangan HIPPAM dan dapat membuat biaya operasional lebih baik sehingga diharapkan pelayanan yang diberikan HIPPAM dapat semakin baik.

Selain melakukan pelayanan dalam bidang penyediaan air bersih, HIPPAM Tirto Tentrem juga melayani simpan pinjam bagi anggotanya. Layanan simpan pinjam ini dapat membantu anggota HIPPAM dalam masalah finansial dengan syarat yang mudah. Prosedur yang digunakan dalam simpan pinjam ini juga tergolong mudah jika dibandingkan dengan unit simpan pinjam yang lainnya.

Terdapat beberapa proses yang dilakukan oleh HIPPAM Tirto Tentrem. Yang pertama yaitu terkait pendaftaran anggota baru, selanjutnya anggota baru ini akan menyelesaikan masalah administrasi yang berlaku. Setelah resmi menjadi anggota baru, maka anggota baru ini dapat membuat saluran dari bak penampung yang ada untuk dialirkan ke rumahnya. Setiap bulannya anggota wajib membayar iuran sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Proses lainnya yaitu proses pemeliharaan. Pemeliharaan ini dilakukan mulai dari pengambilan air pada mata



air, pemeliharaan pipa hingga bak penampung yang berfungsi sebagai tempat penampungan air sebelum didistribusikan ke masing-masing warga.

Dalam pelaksanaannya terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh HIPPAM Tirto Tentrem terkait pelayanan yang diberikan. Permasalahan tersebut antara lain proses pemeliharaan yang kurang sehingga berdampak pada debit air yang mengalir pada tiap-tiap rumah tangga dan penentuan tarif yang sama pada setiap pemakainya.

Salah satu permasalahan dalam HIPPAM Tirto Tentrem yaitu masalah pemeliharaan fasilitas. Pemeliharaan yang telah dilakukan pada fasilitas HIPPAM antara lain yaitu melakukan proses pemeliharaan rutin dan melakukan proses penggantian pipa. Penggantian pipa pernah dilakukan pada tahun 2011. Penggantian ini berfungsi untuk memperbesar debit air yang diambil. Sedangkan proses pemeliharaan rutin ini dilakukan secara tidak pasti. Terkadang baru dilakukan perbaikan setelah terdapat laporan terjadinya kerusakan. Hal inilah yang harus diperbaiki sehingga fasilitas atau jaringan perpipaan yang ada akan tetap terjaga dengan baik. Dalam pelaksanaan kegiatannya tidak ada standardisasi khusus ataupun *Standard Operating Procedure* (SOP) sehingga dalam pelaksanaannya masing-masing petugas akan menjalankan kegiatan dengan cara yang berbeda-beda.

Permasalahan lain yang dihadapi yaitu masalah penentuan tarif. Tarif yang dibayarkan anggota akan digunakan sebagai biaya operasional pengelolaan HIPPAM Tirto Tentrem. Tarif yang terlalu murah akan berdampak pada kesulitan dalam proses pengembangan HIPPAM, sulitnya pemeliharaan rutin serta tidak mampu membayar gaji karyawan dengan layak (Sayid, 2015).

Salah satu HIPPAM yang memperoleh penghargaan dalam pelayanan HIPPAM kelompok sederhana yaitu HIPPAM Tirta Dewi Paras Nun Ayu yang berada di Kecamatan Tegal Siwalan, Kabupaten Probolinggo. Aspek yang menjadi penilaian dalam penghargaan ini antara lain yaitu administrasi, teknis menyangkut pemasangan pipa, kelembagaan berupa Surat Ketetapan (SK), perizinan pendirian, badan pengawas, Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga (AD dan ART) serta peta jaringan. Jika dibandingkan dengan HIPPAM Tirta Dewi Paras Nun Ayu kondisi HIPPAM Tirto Tentrem saat ini masih kurang baik.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan perbaikan proses bisnis yang dilakukan oleh HIPPAM Tirto Tentrem untuk meningkatkan performansi layanan yang diberikan. Perbaikan proses bisnis yaitu perbaikan yang berkelanjutan terhadap sekumpulan aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu (Anupindi, et al., 2006). Untuk melakukan perbaikan proses bisnis, hal yang lebih dahulu dilakukan yaitu memetakan proses bisnis tersebut dengan baik. Pemetaan proses bisnis dilakukan untuk memahami proses bisnis secara keseluruhan (Aguilar-Saven, 2004). Setelah mengetahui proses yang dilakukan secara rinci maka langkah selanjutnya yaitu menentukan proses kritis dari proses yang berjalan. Proses-proses kritis inilah yang nantinya akan dilakukan identifikasi penyebab kegagalannya. Penyebab dari masing-masing kegagalan ini akan digunakan sebagai acuan dalam menyusun rekomendasi perbaikan untuk HIPPAM Tirto Tentrem. Penelitian ini diharapkan dapat membantu perbaikan proses bisnis pada HIPPAM Tirto Tentrem sehingga proses pelayanan yang diberikan dapat lebih baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang dilakukan maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini yaitu bagaimana melakukan perbaikan aktivitas pada proses bisnis sistem pelayanan yang dilakukan HIPPAM Tirto Tentrem.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Memetakan proses bisnis yang dilakukan HIPPAM Tirto Tentrem di Desa Kare, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun.
2. Melakukan perbaikan proses bisnis pada HIPPAM Tirto Tentrem di Desa Kare, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari dilakukannya penelitian Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui keseluruhan proses bisnis dalam HIPPAM Tirto Tentrem

2. Mengetahui proses bisnis yang kritis sehingga dapat dilakukan perbaikan proses bisnis dengan langkah yang tepat.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan yang sesuai untuk proses pelayanan HIPPAM Tirta Tentrem.

## **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian dapat dibedakan menjadi 2 yaitu batasan dan asumsi. Batasan dan asumsi dari penelitian tugas akhir ini antara lain sebagai berikut.

### **1.5.1 Batasan**

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di HIPPAM Tirta Tentrem Desa Kare, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun.
2. Pengambilan data dilakukan mulai Januari-Mei 2015.
3. Pemetaan proses bisnis dengan menggunakan *Integration DEFinition Language* 0 (IDEF0) dilakukan hingga level 2.
4. Proses perbaikan yang dilakukan hanya berupa usulan kebijakan dan tidak sampai tahap implementasi.

### **1.5.2 Asumsi**

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tidak ada perubahan proses bisnis selama proses penelitian dilakukan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian. Pada setiap bagiannya terdiri dari masing-masing bab yang menjelaskan laporan secara sistematis untuk menyelesaikan permasalahan yang dibahas. Berikut merupakan sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan laporan penelitian.

## BAB 1 PENDAHULUAN

Bagian ini merupakan bagian awal dari penulisan laporan penelitian yang berisi hal-hal yang mendasari dilakukannya penelitian dan identifikasi permasalahan yang terjadi di obyek penelitian. Bagian ini terdiri dari latar belakang yang menjelaskan dasar penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan yang menggambarkan penulisan laporan penelitian ini secara utuh.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini terdiri dari studi literatur yang digunakan sebagai landasan teori dalam melakukan penelitian serta membantu penulis untuk memahami konsep penyelesaian masalah. Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mengenai Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM), analisa dan perbaikan proses bisnis yang terdiri dari pemodelan proses bisnis dan *Integration DEFinition 0* (IDEF 0), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Root Cause Analysis* (RCA), serta *review* dari penelitian sebelumnya.

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisi alur pengerjaan penelitian yang terdiri dari tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian serta penjelasan dari masing-masing tahapan penelitian yang dilakukan. Penelitian ini terdiri dari 5 tahap yaitu identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan interpretasi data serta penarikan kesimpulan dan saran.

## BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bagian ini menjelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Data yang dikumpulkan yaitu gambaran umum, peta jaringan, proses bisnis eksisting serta data-data lain yang berhubungan dengan proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem. Sedangkan untuk pengolahan data yang dilakukan antara lain pemetaan proses bisnis dengan menggunakan IDEF0, identifikasi kegagalan dengan menggunakan FMEA,

identifikasi penyebab kegagalan menggunakan RCA serta penyusunan rekomendasi perbaikan.

## BAB 5 ANALISA DAN INTERPRETASI DATA

Bagian ini berisi analisa dan interpretasi data. Analisa dilakukan terhadap hasil yang diperoleh pada pengolahan data yang sudah dilakukan pada bagian sebelumnya. Hasil yang diperoleh merupakan jawaban dari perumusan masalah yang ditentukan di awal penelitian. Analisa dan interpretasi data yang dilakukan akan menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan dan saran.

## BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang diambil dari keseluruhan proses penelitian dan kesimpulan tersebut akan menjawab tujuan penelitian. Pada bagian ini juga akan diberikan saran serta rekomendasi perbaikan untuk obyek penelitian. Selain itu, akan diberikan pula saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi sumber dari referensi yang digunakan selama proses penelitian dan penyusunan laporan penelitian.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai landasan teori dan studi literatur yang digunakan ataupun berhubungan dengan pengerjaan tugas akhir ini. Adapun literatur yang digunakan yaitu mengenai Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPA), analisa dan perbaikan proses bisnis yang meliputi pemodelan proses bisnis dan *Integration DEFinition 0* (IDEF 0), *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), *Root Cause Analysis* (RCA) serta *review* dari penelitian sebelumnya.

#### **2.1 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)**

Air bersih merupakan kebutuhan dasar yang penting bagi masyarakat. Pembangunan sarana dan prasarana air bersih pun terus ditingkatkan untuk memperluas jangkauan air bersih ke seluruh masyarakat. Sejak awal tahun 1979 hingga saat ini, Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) telah dibangun dan dikembangkan dengan menggunakan berbagai pendekatan. Pembangunan ini terus meningkat dari tahun ke tahun khususnya pada era desentralisasi dan otonomi daerah. Pada awalnya SPAM sebagian besar dilakukan oleh Pemerintah Pusat, namun sesuai dengan UU No. 32 Tahun 2004 Tentang Pemerintah Daerah dan PP No. 38 Tahun 2007 Tentang Pembagian Urusan Pemerintah, maka pengembangan SPAM selanjutnya menjadi tanggung jawab Pemerintah Daerah yang dibagi bersama antar tingkatan dan/atau susunan pemerintahan antara Pemerintah Daerah Provinsi dan Pemerintah Daerah/Kota (Kementrian PU,2013).

Pemerintah telah menetapkan target akses air minum yang aman mencapai 100% pada tahun 2025. Untuk itu, pengembangan SPAM terus dilakukan dari tahun ke tahun untuk mencapai target yang telah ditentukan. Selain tujuan tersebut, tujuan dari pengembangan SPAM yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 yaitu terwujudnya pengelolaan dan pelayanan air minum yang berkualitas dengan harga yang terjangkau, tercapainya kepentingan yang seimbang

antara konsumen dan penyedia layanan serta tercapainya peningkatan efisiensi dan cakupan pelayanan air minum.

Dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, tentunya tidak berjalan sesuai rencana. Terdapat tantangan-tantangan yang harus dihadapi oleh Pemerintah. Tantangan yang dihadapi dalam mencapai target pencapaian air bersih pada tahun 2025 ini antara lain:

- a) Pendanaan
- b) Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang sehat sekitar 50%
- c) Rendahnya komitmen Pemerintah Daerah untuk pendanaan air minum
- d) Kurangnya peran serta masyarakat
- e) Keterbatasan air baku

Tantangan inilah yang selanjutnya harus ditangani oleh pemerintah dalam melakukan pengembangan SPAM khususnya di wilayah pedesaan. Hal ini dikarenakan cakupan layanan SPAM untuk masyarakat pedesaan masih tergolong rendah. Program SPAM yang pro rakyat dan berpihak pada masyarakat pedesaan khususnya masyarakat berpenghasilan rendah sangat diperlukan dalam peningkatan pelayanan air bersih ini.

Kebijakan dan strategi dalam pengembangan SPAM memerlukan kolaborasi yang baik antara pemerintah, pihak swasta serta masyarakat sebagai sasaran program. Peran aktif masyarakat sangat diperlukan sehingga masyarakat tidak hanya menjadi obyek namun juga diharapkan dapat menjadi salah satu pihak yang berperan aktif dalam mendukung kebijakan pemerintah. Kebijakan dan strategi dalam pengembangan SPAM yang mungkin dijalankan antara lain sebagai berikut:

- a) Peningkatan akses aman air minum
- b) Peningkatan kapasitas kelembagaan
- c) Pengembangan dan penerapan Norma, Standar, Prosedur dan Kriteria (NSPK)
- d) Inovasi teknologi
- e) Peningkatan kemampuan pendanaan
- f) Peningkatan penyediaan air baku
- g) Peningkatan keterlibatan swasta dan masyarakat

Peran serta masyarakat merupakan hal yang penting dalam pengembangan SPAM. Tidak adanya keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan, konstruksi hingga operasional dan pengelolaan sarana dan prasarana air minum menyebabkan fasilitas tidak berfungsi secara optimal (Nugraheni & Argo, 2014). Salah satu upaya untuk meningkatkan keberlanjutan infrastruktur SPAM yaitu dengan melakukan upaya pelibatan masyarakat (Puspitorini & Masduqi, 2011)

Peningkatan peran masyarakat dirasa penting oleh Pemerintah untuk meningkatkan akses masyarakat terhadap air bersih. Untuk itu, Pemerintah melaksanakan program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas). Pamsimas merupakan program penyediaan air minum yang melibatkan masyarakat dalam proses pengembangannya mulai dari proses perencanaan, konstruksi hingga proses operasional. Pelaksanaan program Pamsimas tahap I yaitu tahun 2008-2012 telah berhasil meningkatkan jumlah warga pedesaan dan pinggiran kota yang dapat menikmati akses air bersih. Hal ini membuktikan bahwa pemberdayaan masyarakat telah mampu meningkatkan partisipasi masyarakat sebagai mitra Pemerintah dalam menyediakan dan meningkatkan kualitas air minum.

Keberhasilan program Pamsimas I ini mendorong Pemerintah untuk melanjutkan program Pamsimas melalui program Pamsimas II untuk periode 2013-2016. Selain itu, keberhasilan Pamsimas I menjadi motivasi tersendiri bagi Pemerintah untuk semakin mendorong dan melibatkan masyarakat dalam pengembangan SPAM. Pemerintah terus mendorong munculnya organisasi masyarakat yang bergerak dalam pengadaan air minum.

## **2.2 Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM)**

Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) merupakan organisasi masyarakat yang melakukan pengelolaan air bersih secara mandiri. Tidak hanya masalah pengelolaan, pada umumnya HIPPAM juga melakukan perencanaan dan proses konstruksi secara mandiri. Selain menggunakan sumber dana dari Pemerintah ataupun pihak swasta, HIPPAM juga menggunakan sumber dana swadaya masyarakat (Puspitorini & Masduqi, 2011). HIPPAM biasanya memanfaatkan sumber mata air yang ada di wilayah masing-masing melalui



pembinaan dari Pemerintah yang selanjutnya sistem pengelolaannya menjadi tanggung jawab masyarakat. Iuran bulanan atau biaya yang dikeluarkan merupakan hasil kesepakatan dari HIPPAM sesuai dengan ketentuan yang dibuat oleh pengelola HIPPAM.

HIPPAM pada awalnya muncul karena kebutuhan air bersih yang semakin meningkat sedangkan fasilitas yang disediakan pemerintah melalui PDAM dirasa belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Mulai awal tahun 2000, Pemerintah mulai melibatkan masyarakat dalam hal pengelolaan air bersih ini. Hal ini dimaksudkan untuk lebih memaksimalkan peran masyarakat dalam proses pembangunan serta untuk mempermudah masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan air bersih. Pemerintah juga mendorong masyarakat untuk lebih mandiri dalam pemenuhan kebutuhan air ini.

Keberhasilan program penyediaan air bersih berbasis masyarakat seperti dalam Pamsimas, menjadi pemicu masyarakat untuk mendirikan organisasi serupa. Hal ini dapat dilihat dari tahun ke tahun minat masyarakat untuk mendirikan HIPPAM semakin tinggi. Semakin banyaknya HIPPAM berdampak pada makin banyaknya masyarakat yang mampu mengakses air bersih sehingga dapat membantu Pemerintah untuk mencapai target yang dibuat yaitu akses 100% terhadap air minum.

### **2.3 Analisa dan Perbaikan Proses Bisnis**

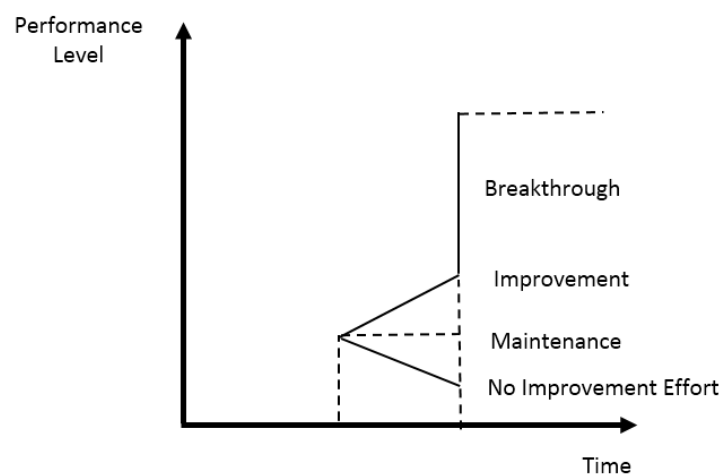
Proses merupakan serangkaian aktivitas yang bertujuan mengubah *input* menjadi *Output* (Anupindi, et al., 2006). Proses bisnis merupakan serangkaian aktivitas yang terkoordinasi dalam suatu organisasi dan lingkungan yang teknis. Aktivitas ini dilakukan untuk mewujudkan tujuan tertentu (Weske, 2007). Sedangkan menurut Reiter dkk (2010) proses bisnis merupakan suatu rantai yang menghubungkan aktivitas yang menggunakan sumber daya suatu organisasi untuk sasaran dalam hal yang spesifik dan terukur untuk pelanggan internal ataupun eksternal.

Proses bisnis terus mengalami perkembangan seiring dengan berkembangnya dunia bisnis. Tahun 1960an industri berfokus pada bagaimana memproduksi produk sebanyak-banyaknya. Mulai tahun 1970an fokus industri

mulai bergeser untuk memproduksi produk dengan biaya yang murah. Orientasi tahun 1980an yaitu mengenai hal-hal yang berhubungan dengan kualitas, tahun 1990an lebih fokus pada waktu produksi dan selanjutnya tahun 2000an berkembang menjadi bagaimana memberikan pelayanan yang baik dan *service* yang memuaskan bagi pelanggan (Lindsay & Lunn, 2012). Sehingga pelayanan merupakan hal yang perlu menjadi perhatian khusus bagi para penyedia jasa. Ekspektasi pelanggan dimulai dari pemberian pelayanan yang baik. Kepuasan pelanggan salah satunya dapat diperoleh dengan cara memenuhi ekspektasi pelanggan terhadap produk atau layanan yang diberikan (Anupindi, et al., 2006).

Ekspektasi pelanggan dapat dipenuhi dengan mempertahankan performansi organisasi. Performansi organisasi dapat terjaga jika terdapat konsistensi kualitas pelayanan yang diberikan. Layanan yang diberikan juga akan maksimal jika terdapat perbaikan berkelanjutan yang sesuai dengan kondisi terkini terhadap proses yang berjalan. Menurut Anderson (1999) terdapat beberapa alasan kenapa perbaikan berkelanjutan diperlukan untuk proses bisnis. Alasan perlunya perbaikan proses bisnis antara lain sebagai berikut:

- a) Sebagian proses bisnis cenderung mengalami penurunan kinerja jika tidak dilakukan proses pemeliharaan dengan baik. Proses pemeliharaan dapat mempertahankan kinerja proses bisnis. Namun untuk meningkatkan kinerja proses bisnis diperlukan pemeliharaan dan *improvement* seperti terlihat dalam Gambar 2.1



Gambar 1.1 Pengaruh Pemeliharaan dan *Improvement* dalam Proses Bisnis (Anderson, 1999)

- b) Suatu organisasi yang tidak melakukan *improvement* terhadap proses bisnisnya maka organisasi tersebut akan tertinggal dengan kompetitornya. *Improvement* digunakan sebagai alat untuk menyesuaikan dengan kondisi lingkungan termasuk kompetitornya sehingga dapat lebih mudah mencapai tujuannya.
- c) Keinginan konsumen selalu meningkat dari waktu ke waktu. Pelayanan dan kualitas yang diinginkan konsumen terus meningkat sehingga ekspektasi konsumenpun meningkat. Jika ekspektasi konsumen tidak bisa dipenuhi maka kemungkinan adanya kehilangan konsumen menjadi semakin besar. Hal ini menjadi salah satu penyebab diperlukannya perbaikan proses bisnis.

### 2.3.1 Pemodelan Proses Bisnis

Untuk melakukan perbaikan proses bisnis, hal yang lebih dahulu dilakukan yaitu memetakan proses bisnis tersebut dengan baik. Pemetaan proses bisnis dilakukan untuk memahami proses bisnis secara keseluruhan. Salah satu cara dalam memahami proses bisnis yaitu dengan pemodelan proses bisnis. Pemodelan proses bisnis memungkinkan untuk memberikan pemahaman secara menyeluruh dan melakukan analisa terhadap proses bisnis (Aguilar-Saven, 2004). Perbandingan dari metode-metode pemodelan proses bisnis menurut Aguilar-Saven (2004) dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

Tabel 1.1 Metode Pemodelan Proses Bisnis

Metode	Deskripsi	Atribut	Kelebihan dan Kekurangan			
			Perspektif Pengguna		Perspektif Pemodel	
			Kelebihan	Kekurangan	Kelebihan	Kekurangan
<i>Flowchart</i>	Representasi Grafis	Aliran Proses	Komunikatif	Aliran proses terlalu panjang	Fleksibel, Sederhana	Notasi yang digunakan berbeda
<i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	Diagram untuk analisa terstruktur	Aliran Data	Mudah dipahami	Hanya aliran data yang ditunjukkan	Mudah diverifikasi dan di gambarkan	-



Tabel 2.1 Metode Pemodelan Proses Bisnis (Lanjutan)

Metode	Deskripsi	Atribut	Kelebihan dan Kekurangan			
			Perspektif Pengguna		Perspektif Pemodel	
			Kelebihan	Kekurangan	Kelebihan	Kekurangan
<i>Role Activity Diagram (RAD)</i>	Transisi diagram objek	Aliran peran individual	Mendukung komunikasi	Tidak mungkin untuk diuraikan	Mencakupi objek bisnis	Notasi yang digunakan berbeda
			Bersifat intuitif untuk dibaca			
<i>Role Interaction Diagram (RID)</i>	Menunjukkan proses untuk mengkoordinasikan aktivitas	Aliran aktivitas dan peran	Bersifat intuitif untuk dibaca	Informasi penting tidak tercantum	Bisa menampilkan proses yang kompleks	Sulit mengganti diagram yang ada
						Sulit untuk dibangun
<i>Gantt Chart</i>	Representasi Matriks	Aliran aktivitas dan durasi	Mudah mengontrol kinerja	Tidak untuk membantu proses analisa atau desain	Sederhana	Tidak jelas untuk dependensi
<i>Integration Definition Language 0 (IDEF0)</i>	Representasi grafik yang terstruktur	Aliran aktivitas, input, Output, kontrol dan mekanisme	Menunjukkan detail input, Output, kontrol dan mekanisme	Biasanya hanya menginterpretasikan rangkaian dari suatu aktivitas	Memungkinkan untuk membangun software	
				Tidak menjelaskan peran	Aturan yang ketat	
					Pemetaan yang cepat	
<i>Workflow</i>	Fasilitas komputerisasi atau otomatisasi dari proses bisnis	Aliran informasi, tugas dan aturan prosedural	Mudah untuk dianalisa		Memungkinkan untuk membangun software	Terlalu banyak bahasa
			Waktu pemahaman singkat		Transfer Data	Tidak ada notasi khusus
					Mudah untuk dibuat perubahan	

Tabel 2.1 Metode Pemodelan Proses Bisnis (Lanjutan)

Metode	Deskripsi	Atribut	Kelebihan dan Kekurangan			
			Perspektif Pengguna		Perspektif Pemodel	
			Kelebihan	Kekurangan	Kelebihan	Kekurangan
<i>Rich Pictures</i>	Representasi kontekstual dari sesuatu	Merepresentasikan masalah	Mendukung komunikasi	Pendekatan yang tidak terstruktur	Mudah mengilustrasikan komponen sebagai klien, orang, tugas atau lingkungan	Kurangnya notasi tertentu
			Memahami proses			

Sumber : (Aguilar-Saven, 2004)

### 2.3.2 *Integration DEFinition Language 0 (IDEF0)*

*Integration DEFinition Language 0 (IDEF0)* merupakan bahasa permodelan dengan menggunakan grafik dan teks yang menunjukkan aliran aktivitas seperti perencanaan, proses pengiriman ataupun pengembalian (Ongkunaruk, 2015). IDEF0 digunakan untuk memodelkan suatu aktivitas. IDEF0 didesain untuk memungkinkan pengembangan yang fleksibel dari proses dekomposisi fungsi dan pengkategorian hubungan antar masing-masing fungsi.

Pemetaan proses bisnis yang akan dilakukan dalam HIPAM Tirta Tentrem dengan menggunakan model ini akan merepresentasikan hubungan dari masing-masing aktivitas yang dilakukan dalam pelaksanaan proses bisnisnya. Dari sistem eksisting yang ada akan dilakukan perbaikan sehingga diharapkan dapat menghasilkan proses bisnis baru yang lebih baik. Dalam sistem perbaikan yang dilakukan akan didefinisikan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dan selanjutnya akan digunakan sebagai *input* dalam perancangan sistem perbaikan yang dibutuhkan.

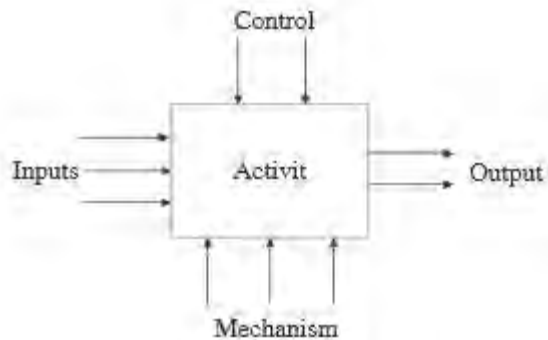
IDEF0 diciptakan untuk analisa proses bisnis secara *bottom up*, tetapi dalam melakukan representasi dan interpretasi data menggunakan proses *top-down* (Bevilacqua, et al., 2012). Pada umumnya, model IDEF0 terdiri dari 2 aspek yaitu grafis (diagram) dan teks. Diagram ini membentuk suatu *building block* yang terbagi menjadi 2 yaitu aktivitas (*function*) dan *Input, Control, Output* dan *Mechanism* (ICOM). Function dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Aktivitas, proses, operasi atau *action*
- b) Deskripsi mengenai apa yang terjadi dari masing-masing lingkungan
- c) Dijalankan oleh orang, mesin atau komputer
- d) Ditandai dengan kata kerja aktif atau frase kata kerja

Terdapat 4 tipe garis yang menyusun dan terdapat dalam IDEF0 yaitu ICOM. Penjelasan dari masing-masing garis tersebut adalah sebagai berikut:

- a) *Input* : Terdiri dari faktor yang melandasi aktivitas terjadi, digambarkan dengan menggunakan garis panah ke kiri menuju *box* aktivitas.
- b) *Output* : Hasil dari aktivitas yang dilakukan, digambarkan dengan garis panah dari arah kanan menuju *box* aktivitas.
- c) *Control* : Standard atau hal-hal dalam aktivitas yang digambarkan dengan garis panah dari arah atas menuju *box* aktivitas.
- d) *Mechanism* : *Resources* seperti staf, alat serta mesin yang digunakan untuk menunjang keberlangsungan aktivitas. Digambarkan dengan garis panah dari arah bawah menuju *box* aktivitas.

Notasi IDEF0 yang sering digunakan seperti terlihat dalam Gambar 2.2.

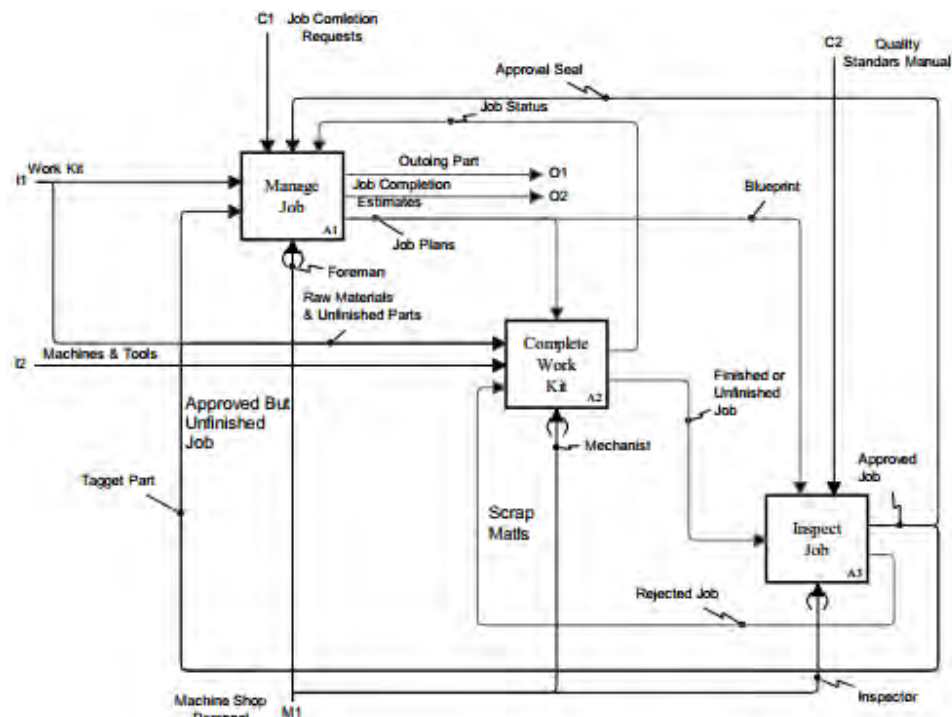


Gambar 1.2 Diagram Umum IDEF 0 (Bevilacqua, et al., 2012)

Pada umumnya IDEF0 terdiri dari beberapa level dalam memodelkan proses bisnisnya. Level 0 merupakan aktivitas organisasi secara keseluruhan. Dari aktivitas yang ada dalam level 0 ini selanjutnya dapat lebih didetailkan lagi dalam level 1. Apabila aktivitas dalam level 1 ini dapat lebih dijabarkan lagi maka akan



menjadi level 2 dan begitu pula seterusnya. Berikut merupakan contoh aktivitas dalam IDEF level 0.



Gambar 1.3 Contoh IDEF0 Level 1 (Gentsos & Moustakis, 2008)

## 2.4 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

*Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) merupakan pendekatan sistematis untuk menganalisa dan mengevaluasi masalah dalam suatu sistem dalam upaya untuk mengurangi terjadinya bahaya atau konsekuensi yang terjadi (Avrunin, et al., 2011). Metode ini memungkinkan untuk mengidentifikasi bagaimana kemungkinan kegagalan terjadi dan menilai dampak relatif dari kegagalan yang berbeda sebagai langkah mengidentifikasi bagian-bagian yang memerlukan perubahan. FMEA seharusnya dapat menjadi pedoman dalam pengembangan aktivitas yang dapat mengurangi resiko dalam sistem, subsistem (Carlson, 2012).

Terdapat 3 jenis FMEA yang paling umum antara lain sebagai berikut:

1. *System FMEA* : Analisis pada tingkatan tertinggi dari seluruh sistem yang terdiri dari berbagai subsistem yang fokus pada kekurangan sistem.
2. *Design FMEA* : Analisis pada tingkat subsistem atau tingkat komponen. Fokus pada bagian ini terutama pada bagian kekurangan desain yang

berhubungan dengan produk dengan penekanan pada peningkatan desain dan memastikan operasi produk aman dan dapat diandalkan.

3. *Process FMEA* : Analisis pada tingkat produksi atau *assembly*. Fokus pada bagian ini yaitu meningkatkan proses produksi, proses inisiasi produk berlangsung dengan aman dan *downtime* minimal.

Dalam penyusunan FMEA terdapat beberapa tahapan yang dilakukan. Hal yang perlu diperhatikan yaitu proses analisis yang tepat dan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Berikut merupakan tahapan dalam penyusunan FMEA.

1. Menentukan ruang lingkup kasus yang akan dilakukan FMEA
2. Mengidentifikasi komponen dan informasi proses
3. Mengidentifikasi potensi kegagalan (*failure mode*) dari proses
4. Mengidentifikasi akibat (*potential effect*) dari potensi kegagalan yang terjadi
5. Mengidentifikasi penyebab (*potential cause*) dari *failure mode* yang terjadi dari proses yang berlangsung
6. Menetapkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* dan selanjutnya dari ketiga nilai ini akan dihitung nilai *Risk Potential Number* (RPN).

$$RPN = S \times O \times D$$

Keterangan :

S = *Severity* merupakan penilaian mengenai seberapa serius potensi kegagalan yang akan diberikan. Penilaian ini ditentukan berdasarkan kriteria dari skala keparahan. Contoh penilaian *severity* dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 1.2 *Severity*

Ranking	Kriteria
1	<i>negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Memiliki efek yang tidak mengakibatkan dampak signifikan pada proses
2	<i>mild severity</i> (pengaruh buruk ringan). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Perubahan kinerja tidak terlalu berpengaruh. Perbaikan dapat dikerjakan saat pemeliharaan reguler
3	
4	<i>moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderat). Penurunan kinerja akan dirasakan oleh pengguna akhir, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan dapat diselesaikan dalam waktu singkat
5	
6	

Tabel 2.2 *Severity* (Lanjutan)

Ranking	Kriteria
7	<i>high severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Penggunaan akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak bisa diterima. Perbaikan yang dilakukan sangat mahal.
8	
9	<i>potential safety problems</i> (masalah keamanan potensial). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna serta bertentangan dengan hukum.
10	

Sumber : ( Gaspers, 2002)

O = *Occurrence* merupakan nilai keseringan yang terjadi karena *potential cause*.

Contoh penilaian *occurrence* dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 1.3 *Occurrence*

Rating	Degree	Berdasarkan pada Frekuensi Kejadian
1	Remote	0,01 per 1000 item
2	Low	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Moderate	1 per 1000 item
5		2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	High	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item
9	Very High	50 per 1000 item
10		100 per 1000 item

Sumber : ( Gaspers, 2002)

D = *Detection* merupakan alat control untuk mengidentifikasi *potential cause*.

Contoh penilaian *detection* dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 1.4 *Detection*

Rating	Degree	Berdasarkan pada Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin muncul	0,01 per 1000 item

Tabel 2.4 *Detection* (Lanjutan)

Rating	Degree	Berdasarkan pada Frekuensi Kejadian
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode yang digunakan dalam pencegahan memungkinkan penyebab terjadi dalam beberapa kasus	1 per 1000 item
5		2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif, penyebab masih berulang	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item
9	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif, penyebab selalu berulang	50 per 1000 item
10		100 per 1000 item

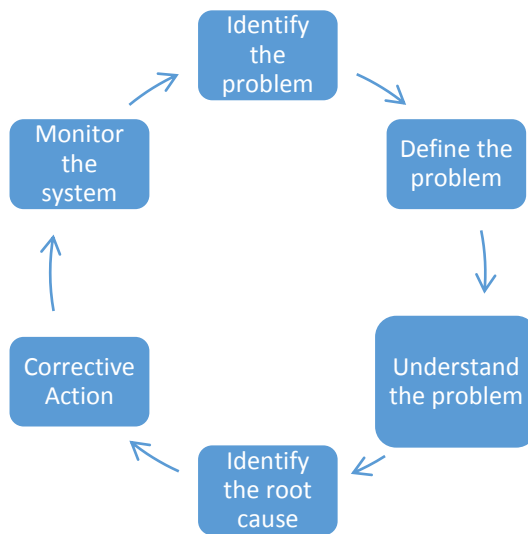
Sumber : ( Gaspers, 2002)

7. Nilai RPN menunjukkan keseriusan dari *potential failure*, semakin tinggi nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah. Tidak ada acuan khusus angka RPN untuk melakukan perbaikan.

## 2.5 *Root Cause Analysis (RCA)*

*Root Cause Analysis* (RCA) merupakan proses yang didesain untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan penyebab dari suatu kejadian dilihat dari beberapa faktor tertentu (Rooney & Heuvel, 2004). RCA dapat membantu proses identifikasi apa, bagaimana dan mengapa sesuatu dapat terjadi. RCA merupakan aplikasi yang sederhana yang dapat menghasilkan sesuatu yang terukur dan terdokumentasi melalui pendekatan yang sistematis untuk memahami penyebab suatu kejadian. Berikut merupakan teknik dalam RCA secara umum.





Gambar 1.4 Tahapan *Root Cause Analysis* (Vorley, 2008)

RCA diperlukan suatu organisasi untuk melakukan perbaikan terhadap masalah yang dihadapi dengan waktu yang relatif singkat. Untuk melakukan perbaikan hal yang harus dilakukan terlebih dahulu yaitu mengetahui penyebab suatu masalah terjadi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan RCA. Terdapat beberapa teknik identifikasi yang dapat digunakan untuk menemukan akar penyebab suatu permasalahan (Vorley, 2008). Berikut merupakan penjelasan beberapa metode yang sering digunakan.

a. *5 Why Methods*

Metode ini merupakan metode sederhana dalam melakukan analisis suatu permasalahan dan dapat mengidentifikasi masalah secara mendalam.

b. *Cause and Effect Diagrams*

Metode ini sering pula disebut dengan *fishbone diagram* atau *ishikawa diagram*. Metode ini mengidentifikasi seluruh proses yang berpotensi dan faktor yang mempengaruhi kegagalan suatu proses.

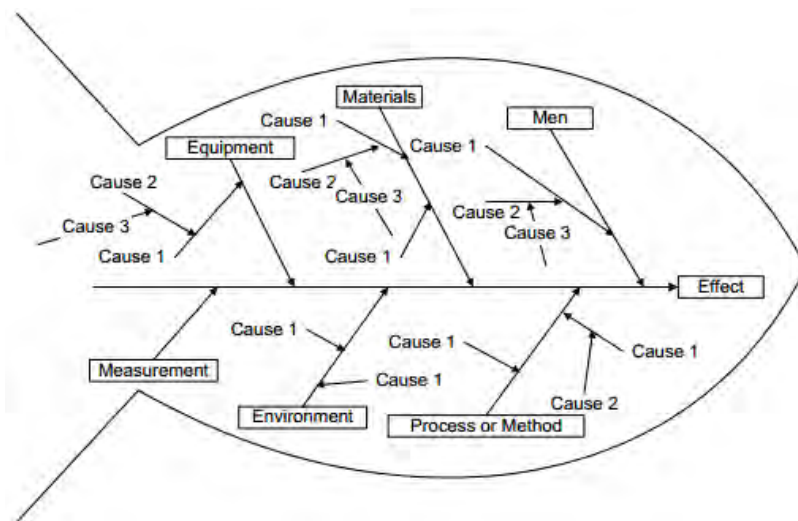
c. *Fault Tree*

Grafik yang menunjukkan deskripsi secara sistematis kejadian yang mungkin terjadi dalam suatu sistem yang dapat mengakibatkan kejadian tak terduga.

d. *Pareto Analysis*

Teknik yang sederhana untuk membantu memilih perubahan paling efektif yang mungkin dibuat. Metode ini menggunakan prinsip dengan melakukan 20% dari suatu pekerjaan maka dapat melihat secara umum 80% pekerjaan lainnya.

Gambar 2.5 merupakan contoh salah satu teknik dalam RCA yaitu *fishbone diagram*.



Gambar 1.5 *Fishbone Diagram* (Vorley, 2008)

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Selain beberapa studi literatur yang telah dijelaskan dalam subbab sebelumnya, terdapat *review* dari beberapa penelitian. *Review* ini dilakukan pada penelitian yang berkaitan dengan topik penelitian yang sedang diteliti dalam tugas akhir ini. Adapun *review* penelitian sebelumnya yang dilakukan antara lain:

Penelitian Wardana (2010)

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbaikan proses bisnis perusahaan untuk meningkatkan pencapaian kinerja perusahaan. Penelitian difokuskan pada unit produksi pada PT. GMF AA yaitu unit *base maintenance*. Perbaikan proses bisnis yang dilakukan secara umum terdiri dari 3 tahap yaitu pemetaan proses kritis menggunakan metode *process-based performance measurement framework* (PPMF), identifikasi permasalahan melalui metode RCA dan penyusunan *tools* perbaikan

proses melalui pembuatan dan penerapan *management control tools* dalam bentuk *software* menggunakan *macro VBA*. *Tools* ini diharapkan mampu membantu fungsi perencanaan, pengendalian sumber daya serta aktivitas perawatan.

#### Penelitian Siliwangi (2012)

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbaikan proses bisnis pada *Information System Center* (IS Center) PT Telkom. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu melakukan pemodelan terhadap proses bisnis yang ada dengan menggunakan *Architecture of Integrated Information System* (ARIS). Setelah dimodelkan proses bisnisnya selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab permasalahan dengan menggunakan RCA. Skenario perbaikan yang disusun berdasarkan analisa yang dilakukan akan disimulasikan dan dilakukan analisa *Benefit Cost Ratio* (BCR) untuk melihat benefit yang diperoleh dalam menerapkan perbaikan tersebut.

#### Penelitian Pradana (2013)

Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem informasi Rumah Sakit pada sub sistem rawat jalan. Untuk melakukan perancangan sistem informasi hal yang dilakukan terlebih dahulu yaitu menggambarkan proses bisnis yang ada dengan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD). Pemetaan yang dilakukan selanjutnya berguna sebagai dasar dalam melakukan perbaikan melalui proses identifikasi *waste*. Selanjutnya yaitu proses perancangan usulan perbaikan. Usulan perbaikan ini dibandingkan dengan kondisi eksisting dengan menggunakan simulasi.

#### Penelitian Ratri (2014)

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisa dan memitigasi resiko yang ada pada Instalasi Gawat Darurat (IGD). Untuk melakukan analisa terhadap proses bisnis yang ada, dilakukan proses pemodelan dengan menggunakan metode ARIS. Setelah melakukan pemodelan, hal yang dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yaitu dengan menggunakan pendekatan RCA dan proses pemetaan resiko yang dilakukan dengan metode *Event Tree Analysis* (ETA). Dari akar

permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya dapat dilakukan analisa lebih lanjut untuk merumuskan rencana perbaikan. Rencana perbaikan ini akan dilihat kontribusinya terhadap waktu penanganan pasien dan akan dilakukan analisa BCR.

Tabel 1.5 *Review* Penelitian Terdahulu

Penulis	Tahun	Judul	Fokus Penelitian	Metode dan Tools
Aditiya Cahya Wardana	2010	Perbaikan Proses Bisnis <i>Maintenance</i> Melalui Proses Kritis dan Identifikasi Permasalahan	Perbaikan proses bisnis pada unit <i>base maintenance</i>	<i>Process-based Performance Measurement Framework</i> (PPMF)
				<i>Root Cause Analysis</i> (RCA)
Yangestha Swary Siliwangi	2012	Analisis Kinerja Proses Bisnis Menggunakan Metode ARIS dan Pendekatan <i>Root Cause Analysis</i> , Simulasi dan <i>Benefit Cost Ratio</i> (Studi Kasus : IS Center PT Telkom)	Perbaikan proses bisnis sistem informasi PT Telkom	<i>Architecture of Integrated Information System</i> (ARIS)
				RCA
				Simulasi
				<i>Benefit Cost Ratio</i>
Ditya Pradana	2013	Perbaikan Proses Bisnis pada Rumah Sakit dengan Pendekatan <i>Lean Thinking</i> dan Perancangan Sistem Informasi (Studi Kasus : PT Petro Graha Medika)	Perancangan sistem informasi rumah sakit pada sub sistem rawat jalan	<i>Lean Thinking</i>
				<i>Data Flow Diagram</i>
				Simulasi ARENA
Laras Kartika Ratri	2014	Analisa Proses Bisnis dan Risiko dengan Kerangka Kerja ARIS di Instalasi Gawat Darurat	Evaluasi kinerja rumah sakit khususnya IGD	ARIS
				RCA
				<i>Event Tree Analysis</i> (ETA)
Dilla Hilda Elfazia	2015	Perbaikan Proses Bisnis HIPPAM Tirto Tentrem dengan Pendekatan IDEF0, FMEA dan RCA	Perbaikan proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem	IDEF0
				FMEA
				RCA

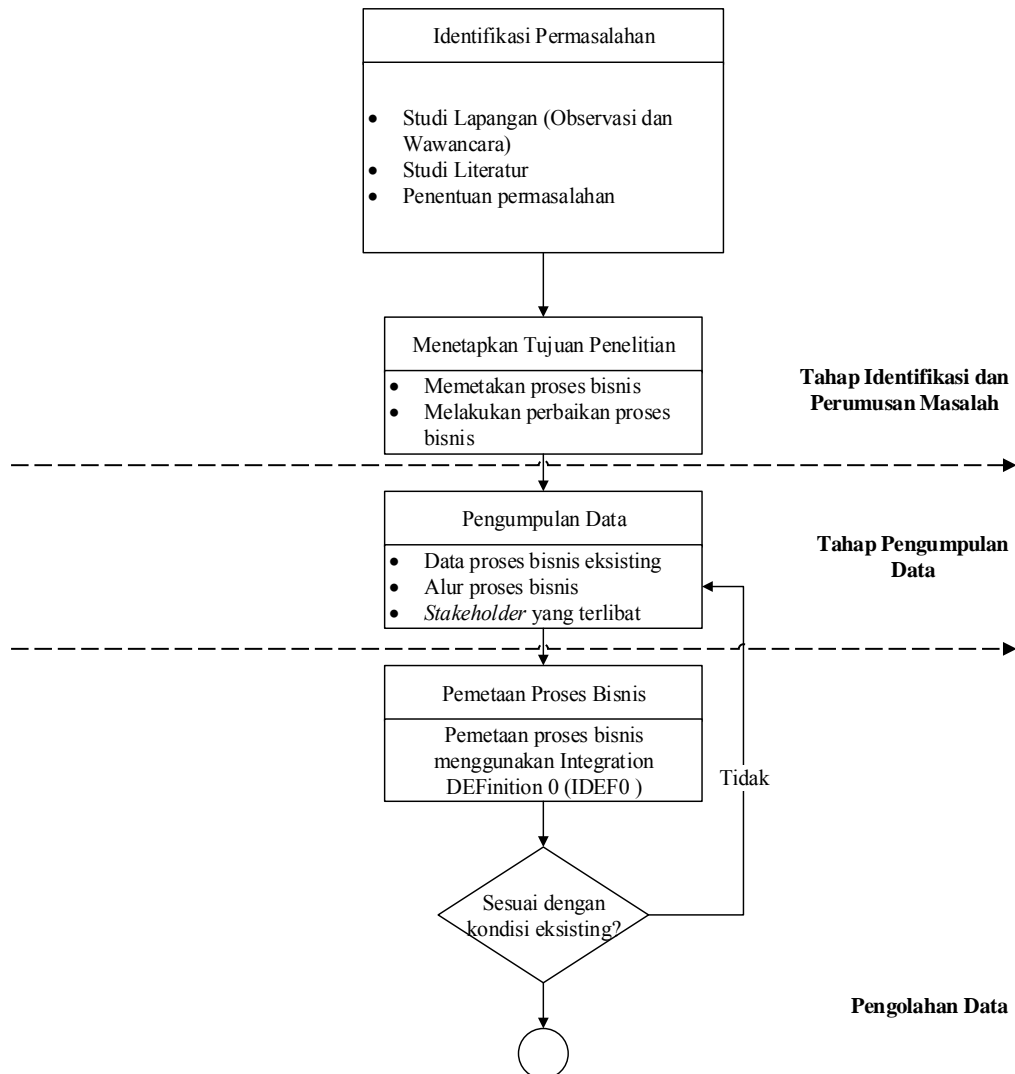


(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

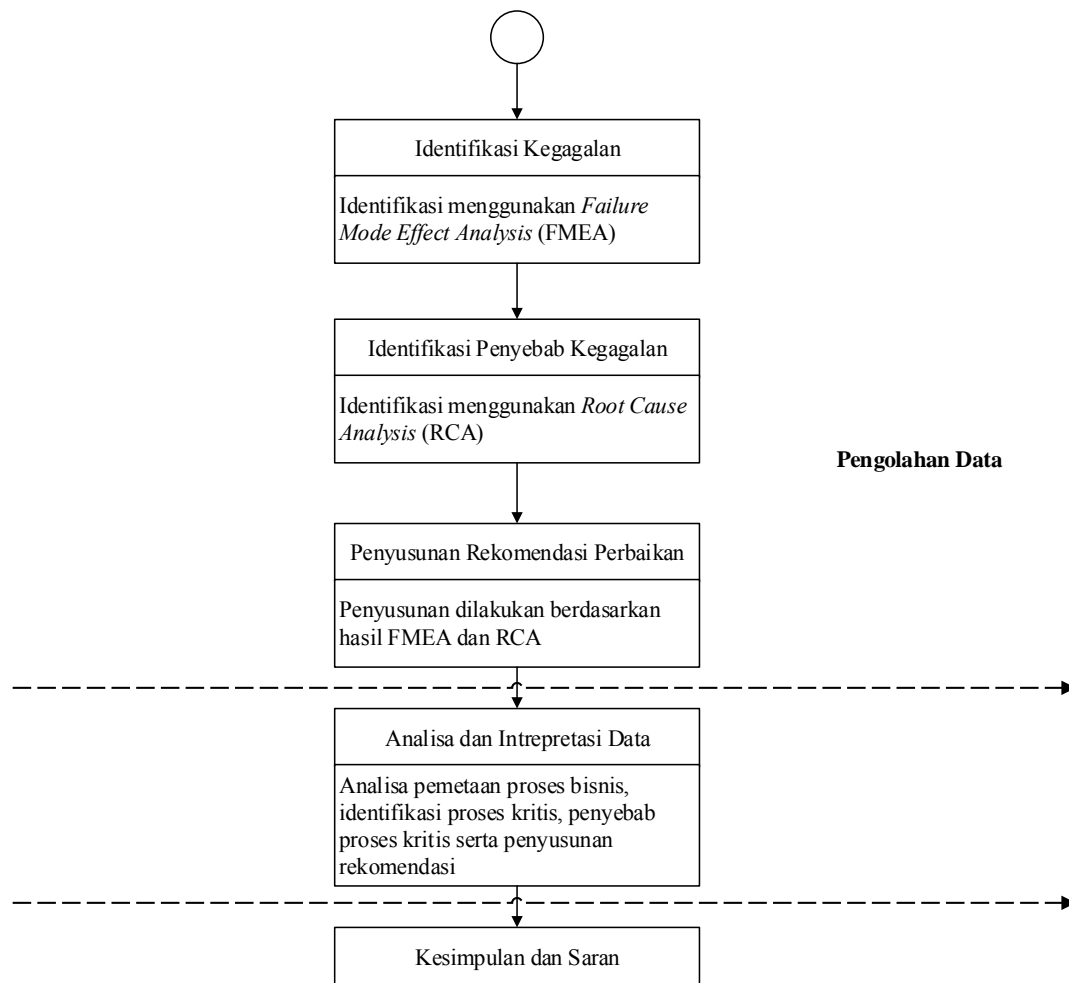
## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini. Metodologi penelitian ini secara umum terdiri dari 4 bagian yaitu identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis dan interpretasi data.



Gambar 1.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

### 3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap identifikasi dan perumusan masalah diawali dengan dilakukannya studi lapangan yang dilakukan di HIPPAM Tirto Tentrem di Desa Kare, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun. Dalam tahapan ini dilakukan proses observasi langsung dan wawancara kepada pengurus dan beberapa warga anggota HIPPAM Tirto Tentrem. Dari proses wawancara dan observasi yang dilakukan dapat diketahui permasalahan yang terjadi. Selain studi lapangan, dalam tahapan ini juga dilakukan studi literatur untuk mendukung data-data yang diperoleh di lapangan. Selanjutnya yaitu merumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian dan menentukan tujuan penelitian yang ingin di capai dalam penelitian tugas akhir ini.

### **3.2 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian. Data yang dikumpulkan antara lain gambaran umum HIPPAM, peta jaringan pipa, kondisi eksisting obyek amatan, proses bisnis eksisting, *stakeholder* yang terlibat, serta data pendukung lain yang diperlukan dalam penelitian pada HIPPAM Tirto Tentrem. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara kepada pengurus, anggota HIPPAM Tirto Tentrem serta elemen lain yang terkait. Selain melalui wawancara, pengumpulan data juga dilakukan dengan melakukan observasi langsung di lapangan dan *brainstorming*.

### **3.3 Pengolahan Data**

Proses pengolahan data terbagi menjadi beberapa tahap yaitu pemetaan proses bisnis, identifikasi kegagalan, identifikasi penyebab kegagalan serta penyusunan rekomendasi perbaikan.

#### **3.3.1 Pemetaan Proses Bisnis**

Pemetaan proses bisnis dilakukan dengan menggunakan IDEF0. Penggambaran dengan menggunakan IDEF0 terdiri dari beberapa level. Level terkecil menggambarkan keseluruhan proses yang dilakukan atau proses inti yang terjadi. Proses inti ini nantinya akan di *breakdown* dalam IDEF0 level selanjutnya. Penggambaran aliran proses dengan menggunakan IDEF0 ini dapat menunjukkan elemen-elemen yang terkait dalam setiap prosesnya yang meliputi *input*, *control*, *Output* serta *mechanism*.

Setelah proses pemetaan proses bisnis dengan menggunakan IDEF0 selanjutnya akan dilakukan konfirmasi proses bisnis yang dibuat pada pihak HIPPAM. Apabila masih terdapat kesalahan maka akan dilakukan proses pengumpulan data ulang mengenai proses bisnis yang dilakukan dan apabila proses yang dipetakan dengan menggunakan IDEF0 ini telah sesuai maka tahapan penelitian ini akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya.



### **3.3.2 Identifikasi Kegagalan**

Pemetaan proses bisnis yang dilakukan pada tahap sebelumnya merupakan *inputan* bagi tahap ini. Pada tahap ini setiap proses yang terjadi akan diidentifikasi dengan menggunakan FMEA untuk mengetahui kegagalan-kegagalan yang terjadi. Dalam FMEA ini akan dilakukan penelitian mengenai seberapa sering suatu kejadian terjadi dan tingkat keparahan kejadian tersebut. Hal tersebut berguna dalam proses penilaian FMEA yaitu *Risk Priority Number* (RPN). RPN merupakan hasil kali antara *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Proses penilaian ini dilakukan untuk semua bentuk kegagalan dalam proses yang terjadi pada HIPAM Tirta Tremas ini. Proses penilaian ini akan menghasilkan nilai pada setiap aktivitasnya. Kejadian yang memiliki nilai tinggi merupakan kejadian yang paling kritis dan begitu pula sebaliknya.

### **3.3.3 Identifikasi Penyebab Kegagalan**

Setelah diketahui bentuk kegagalan pada tahap sebelumnya maka dalam tahapan ini akan dilakukan identifikasi terhadap hal-hal penyebab kegagalan terjadi. Identifikasi dalam proses ini menggunakan RCA. Terdapat beberapa metode dalam RCA yang berfungsi mengidentifikasi penyebab kegagalan. Metode-metode tersebut antara lain *5 Why*, *pareto analysis*, *fishbone diagram* dan beberapa metode lain. RCA yang digunakan yaitu teknik *fishbone diagram* yang akan melihat penyebab suatu kegagalan terjadi dari 5 faktor yaitu *man*, *method*, *material*, *machine* dan *environment*.

### **3.3.4 Penyusunan Rekomendasi Perbaikan**

Hasil identifikasi kegagalan dan penyebab kegagalan terjadi menjadi landasan dalam penyusunan rekomendasi perbaikan ini. Rekomendasi perbaikan disusun untuk memperbaiki proses yang dilakukan agar dapat memperoleh hasil yang lebih optimal. Rekomendasi perbaikan yang disusun dibuat dengan menyesuaikan kondisi yang ada di obyek amatan.

### **3.4 Analisis dan Interpretasi Data**

Setelah tahap pengolahan data selanjutnya yaitu proses analisis dan intepretasi data. Terdapat beberapa hal yang akan dianalisis dalam penelitian ini. Analisi yang dilakukan ini berdasarkan dari proses pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Analisis yang dilakukan antara lain analisis pemetaan proses bisnis, identifikasi kegagalan, identifikasi penyebab kegagalan serta analisa terhadap rekomendasi yang telah disusun.

### **3.5 Penarikan Kesimpulan dan Saran**

Tahapan selanjutnya yaitu penarikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan dan saran pada penelitian ini diberikan berdasarkan analisa yang dilakukan dalam penelitian ini. Kesimpulan disusun untuk menjawab tujuan yang telah dirumuskan di bagian awal penelitian. Sedangkan saran disusun berdasarkan keseluruhan proses penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

## **BAB 4**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Data yang dikumpulkan meliputi gambaran umum, peta jaringan, kondisi eksisting obyek amatan serta proses bisnis eksisting pada HIPPAM Tirto Tentrem. Sedangkan dalam pengolahan data dilakukan pemetaan proses bisnis dengan menggunakan *Integration DEFinition Language 0* (IDEF0), identifikasi kegagalan dengan menggunakan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), identifikasi faktor penyebab kegagalan dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) serta penyusunan rekomendasi perbaikan.

#### **4.1 Gambaran Umum HIPPAM Tirto Tentrem**

Wilayah Desa Kare, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun yang menjadi daerah cakupan HIPPAM Tirto Tentrem merupakan daerah yang potensial dalam bidang pertanian. Kondisi tanah yang gembur serta iklim yang mendukung membuat wilayah ini sangat cocok untuk beberapa jenis tanaman. Hal ini tentunya akan sangat menguntungkan jika didukung dengan sistem pengairan yang baik.

Sebelum HIPPAM Tirto Tentrem berdiri, sistem pengairan hanya berasal dari PDAM. Namun, terdapat beberapa kendala dari sistem pengairan ini antara lain mahalannya tarif air PDAM serta aliran air PDAM yang tidak lancar ataupun mati pada waktu tertentu. Hal ini berdampak pada sistem pengairan yang kurang baik dan apabila musim kemarau tiba, kondisi tanah menjadi tandus dan akan berdampak pada tanaman yang dimiliki warga. Beberapa tanaman akan mengering bahkan tidak jarang ada yang mati. Hal inilah yang awalnya menggerakkan masyarakat untuk mendirikan saluran air secara mandiri.

Salah satu komoditas unggulan dari wilayah ini yaitu pohon cengkeh. Pohon cengkeh merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai jual tinggi. Seluruh bagian dari pohon cengkeh mulai dari cengkeh, daun serta batang cengkehnya semuanya dapat dijual. Namun, dalam prosesnya pohon cengkeh ini



hanya dapat tumbuh dengan baik jika mendapat pengairan yang baik terutama pada awal masa tanamnya.

Setelah HIPPAM Tirto Tentrem berdiri pada tahun 2006, wilayah ini memiliki sistem pengairan yang lebih baik. Dengan penerapan tarif yang lebih murah dari PDAM, serta air yang menyalir 24 jam penuh membuat masalah pengairan yang dihadapi warga sebelum HIPPAM berdiri menjadi teratasi. Hal ini menyebabkan tanaman warga menjadi lebih subur dan mendorong warga untuk lebih banyak menanam pohon cengkeh. Dampak yang dirasakan warga pun sangat signifikan, pohon cengkeh yang memiliki nilai jual tinggi ini mulai banyak dijumpai di wilayah ini dan dapat menambah penghasilan bagi warga.

Selain melakukan proses pengelolaan air bersih, dalam perkembangannya pada tahun 2007 HIPPAM Tirto Tentrem juga mulai memberikan layanan simpan pinjam. Simpan pinjam ini sangat bermanfaat dan membantu anggota dalam hal finansial. Syarat untuk mengajukan pinjaman yang mudah dan bunga yang ringan membuat anggota HIPPAM sangat terbantu dan merasakan manfaat dari adanya layanan ini. Sistem simpan pinjam yang dilakukan dalam HIPPAM Tirto Tentrem ini seperti yang dilakukan di koperasi dan diwajibkan bagi seluruh anggotanya. Pada akhir tahun atau periode waktu tertentu akan dilakukan pembagian Sisa Hasil Usaha (SHU) untuk anggotanya. SHU yang diberikan pada anggota HIPPAM ini dapat berupa uang, sembako atau barang lain yang telah disepakati secara musyawarah antara pengurus dan anggota HIPPAM.

Dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat, serta untuk menunjang aktivitas dan mencapai tujuan organisasi, terdapat pengurus HIPPAM yang menjalankan fungsi-fungsi dalam organisasi. Pengurus ini terbentuk melalui kesepakatan anggotanya. Susunan pengurus HIPPAM Tirto Tentrem digambarkan dalam Gambar 4.1.





Gambar 1.1 Struktur Organisasi HIPPAM Tirto Tentrem

Untuk memberikan pelayanan kepada anggotanya HIPPAM dipimpin oleh seorang Ketua yang membawahi Sekretaris, Bendahara serta beberapa Sie. Total pengurus HIPPAM ini yaitu 12 orang yang terdiri dari 1 Ketua, 1 Sekretaris, 2 Bendahara, 2 orang Sie Humas, 3 orang Sie Teknis/Perbaikan, dan 3 orang Sie Pembangunan. Selain itu, HIPPAM Tirto Tentrem ini juga memiliki Pelindung dan Pembina.

Pelindung dari organisasi ini yaitu Kepala Desa tempat HIPPAM ini berada. Pelindung bertanggung jawab untuk memastikan HIPPAM berjalan dengan baik dan menjamin seluruh proses yang dilaksanakan HIPPAM sesuai dengan ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Selain itu, Pelindung dapat menjadi perantara HIPPAM dengan Pemerintah ataupun pihak lain terkait dengan masalah pendanaan, perizinan, pengembangan dan lain sebagainya.

Pembina mempunyai tugas sebagai pengawas berjalannya organisasi dan dapat memberikan saran-saran perbaikan sebagai bahan pertimbangan untuk memaksimalkan kinerja organisasi.



Ketua bertanggung jawab dalam mengkoordinasikan seluruh fungsi yang dijalankan dalam organisasi, bertanggung jawab atas kinerja organisasi secara keseluruhan, serta mengontrol kinerja pengurus. Selain itu, Ketua juga menjalin komunikasi dengan pihak terkait demi kelancaran organisasi.

Masalah administrasi dan keuangan menjadi tanggung jawab Sekretaris dan Bendahara. Sekretaris bertanggung jawab mengenai administrasi, pengadaan dan pengarsipan dokumen serta penyusunan laporan tahunan organisasi. Sedangkan untuk masalah keuangan terdapat 2 Bendahara dalam HIPPAM ini, Bendahara 1 bertanggung jawab dalam hal simpan pinjam dan kas organisasi dan Bendahara 2 bertanggung jawab dalam hal iuran HIPPAM dan pendanaan lain sesuai kebutuhan.

Terdapat 3 Sie yang dibentuk untuk menunjang aktivitas HIPPAM antara lain Sie Humas, Sie Teknis dan Sie Pembangunan. Sie Humas bertugas sebagai penghubung dengan pihak luar dan membantu Ketua dalam hal komunikasi dengan berbagai pihak terkait kelancaran aktivitas organisasi. Sie Teknis bertanggung jawab dalam hal pemeliharaan dan perbaikan fasilitas apabila terjadi kerusakan. Sie Pembangunan bertanggung jawab dalam perencanaan dan kegiatan pembangunan infrastruktur atau fasilitas yang diperlukan untuk menunjang aktivitas HIPPAM.

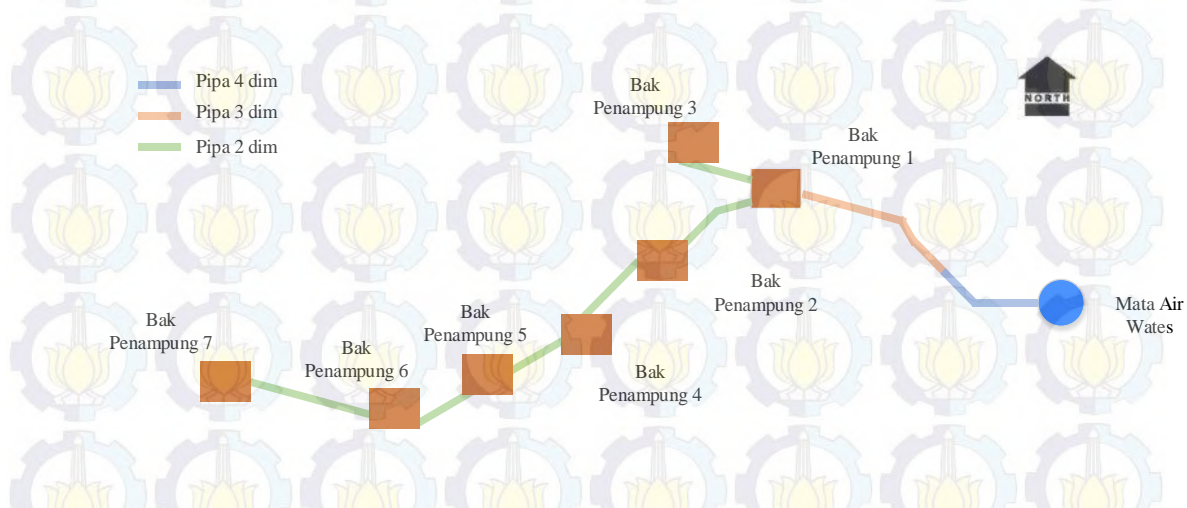
#### **4.2 Peta Jaringan**

Mata air yang menjadi sumber air HIPPAM Tirto Tentrem yaitu mata air Wates. Mata air Wates terletak sekitar 7 km dari lokasi HIPPAM Tirto Tentrem. Mata air Wates ini tidak hanya menjadi sumber mata air bagi HIPPAM Tirto Tentrem saja, namun juga bagi beberapa HIPPAM di Desa Kare dan sekitarnya.

Proses mengalirkan air dari mata air tidak menggunakan mesin pompa atau alat bantu lain yang sejenis. Air dapat mengalir dengan baik karena lokasi mata air ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan lokasi HIPPAM berada. Proses ini masih dilakukan secara tradisional dengan cara menampung air dari mata air dalam bendungan. Bendungan yang terletak di sumber mata air ini berfungsi sebagai bangunan penangkap air (*intake*). Bendungan berbentuk dinding pembatas yang berfungsi sebagai tempat penampungan air dari mata air sebelum dialirkan dalam saluran pipa.



Saluran pipa pada bendungan selanjutnya akan mengalirkan air menuju bak penampung yang berada di lokasi pemukiman warga. Dalam HIPPAM terdapat 7 bak penampung yang berfungsi sebagai tempat penampungan dan pembagian air sebelum didistribusikan ke warga. Dari bak penampung ini selanjutnya air akan mengalir menuju sambungan rumah milik warga. Terdapat 138 sambungan rumah dalam HIPPAM ini. Namun, ada beberapa orang yang memiliki lebih dari 1 saluran yang biasanya digunakan untuk pengairan kebun ataupun pengairan lainnya, sehingga jumlah pelanggan HIPPAM ini sebanyak 117 orang. Peta jaringan pipa HIPPAM Tirto Tentrem dapat dilihat dalam Gambar 4.2



Gambar 1.2 Peta Jaringan HIPPAM Tirto Tentrem

### 4.3 Kondisi Eksisting

Terdapat beberapa kendala dalam proses pengelolaan air di HIPPAM ini. Kondisi eksisting dari pengelolaan air dalam HIPPAM Tirto Tentrem antara lain yaitu :

1. Sumber air yang digunakan yaitu mata air Wates yang juga menjadi sumber mata air bagi beberapa HIPPAM di Desa Kare.
2. Tidak dilakukan perhitungan debit air sehingga menyulitkan dalam perhitungan kebutuhan air bagi anggotanya.
3. Debit air tidak konstan, air yang mengalir akan menjadi sangat kecil jika terjadi gangguan atau pada saat musim kemarau. Debit air yang kecil akan menyebabkan konsumsi air warga terbatas.



4. Proses distribusi air menggunakan 2 jalur pipa. Hal ini dimaksudkan agar air yang mengalir memiliki kapasitas yang lebih besar. Pipa yang digunakan yaitu pipa dengan ukuran 4 dim, 3 dim dan 2 dim. Pipa dengan ukuran paling besar berada pada bendungan atau pada proses awal penampungan air dan selanjutnya pipa 3 dim serta 2 dim. Jarak mata air hingga lokasi HIPPAM sekitar 7 km yang terdiri dari 1 km pipa 4 dim, 2 km pipa 3 dim dan 4 km pipa 2 dim.
5. Kondisi air yang terkadang keruh dan terdapat kotoran, karena tidak adanya sistem penyaringan air yang digunakan dalam HIPPAM ini.
6. Penetapan tarif yang sama pada setiap anggotanya akan berpengaruh pada pemasukan HIPPAM yang selanjutnya akan diolah untuk biaya operasional dan pemeliharaan HIPPAM
7. Biaya pemeliharaan akan berpengaruh terhadap proses pemeliharaan yang dilakukan.
8. Untuk meningkatkan kapasitas air, warga berencana melakukan pergantian pipa menjadi ukuran yang lebih besar, namun terkendala biaya investasi yang tinggi.

Untuk masalah pemberlakuan tarif yang sama antar warga, bisa dilakukan pemasangan meteran air pada masing-masing sambungan rumah. Hal ini tentunya menambah biaya investasi dan memerlukan kesepakatan warga dalam hal pemasangan meteran air serta penentuan tarif yang berbeda.

#### **4.4 Proses Bisnis Pengelolaan Air**

Pengelolaan air merupakan kegiatan utama yang dilakukan dalam HIPPAM. Kegiatan pengelolaan air ini merupakan serangkaian kegiatan untuk memproses air dari mata air hingga dapat dialirkan ke masing-masing anggotanya.

Proses pengelolaan air dalam HIPPAM Tirto Tentrem dilakukan dengan cara mengalirkan air dari mata air Wates hingga sampai ke masing-masing rumah warga. Aliran air dari sumber mata air ini dialirkan melalui saluran pipa yang dibangun mulai dari sumber mata air hingga bak penampung. Sebelum dialirkan melalui saluran pipa, air dari mata air Wates ini ditampung terlebih dahulu dalam



suatu bendungan yang dibangun oleh warga. Dari bendungan ini air akan dialirkan melalui saluran pipa.

Saluran pipa merupakan hal yang penting dalam proses ini karena saluran pipa merupakan media utama dalam proses pendistribusian air. Saluran pipa dibangun melalui proses perencanaan yang dilakukan sebelumnya, pembangunan saluran dilakukan melalui beberapa pertimbangan antara lain jalur pipa, perizinan, dan lain sebagainya. Dalam proses pembangunan saluran pipa ini diperlukan pipa sebagai material utama dan beberapa material pendukung. Selain saluran pipa, pembangunan bak penampung juga menjadi hal yang penting dalam proses distribusi air ini. Bak penampung berfungsi sebagai tempat menampung air sebelum didistribusikan ke warga. Dalam HIPPAM ini terdapat 7 bak penampung dan dari setiap bak penampungnya akan mengalirkan air ke beberapa warga. Dari bak penampung ini air akan langsung mengalir ke rumah-rumah warga. Dalam proses distribusi air ini terdapat proses pemeliharaan untuk menjaga air tetap mengalir dengan baik tanpa mengalami gangguan yang berarti. Proses pemeliharaan yang dilakukan ini sebagai upaya untuk menjaga infrastuktur yang telah dibangun sebelumnya. Alur kegiatan pengelolaan air digambarkan dalam Gambar 4.3.



Gambar 1.3 Alur Proses Pengelolaan Air



#### 4.5 Pemetaan Proses Bisnis

Proses bisnis dalam HIPPAM Tirto Tentrem dipetakan dengan menggunakan *Integration DEFinition Language 0* (IDEF0). IDEF0 akan menggambarkan aktivitas-aktivitas yang dilakukan HIPPAM dan dapat merepresentasikan hubungan dari masing-masing aktivitas. IDEF0 memungkinkan pengembangan yang fleksibel dari proses dekomposisi fungsi dan pengkategorian hubungan antar masing-masing fungsi.

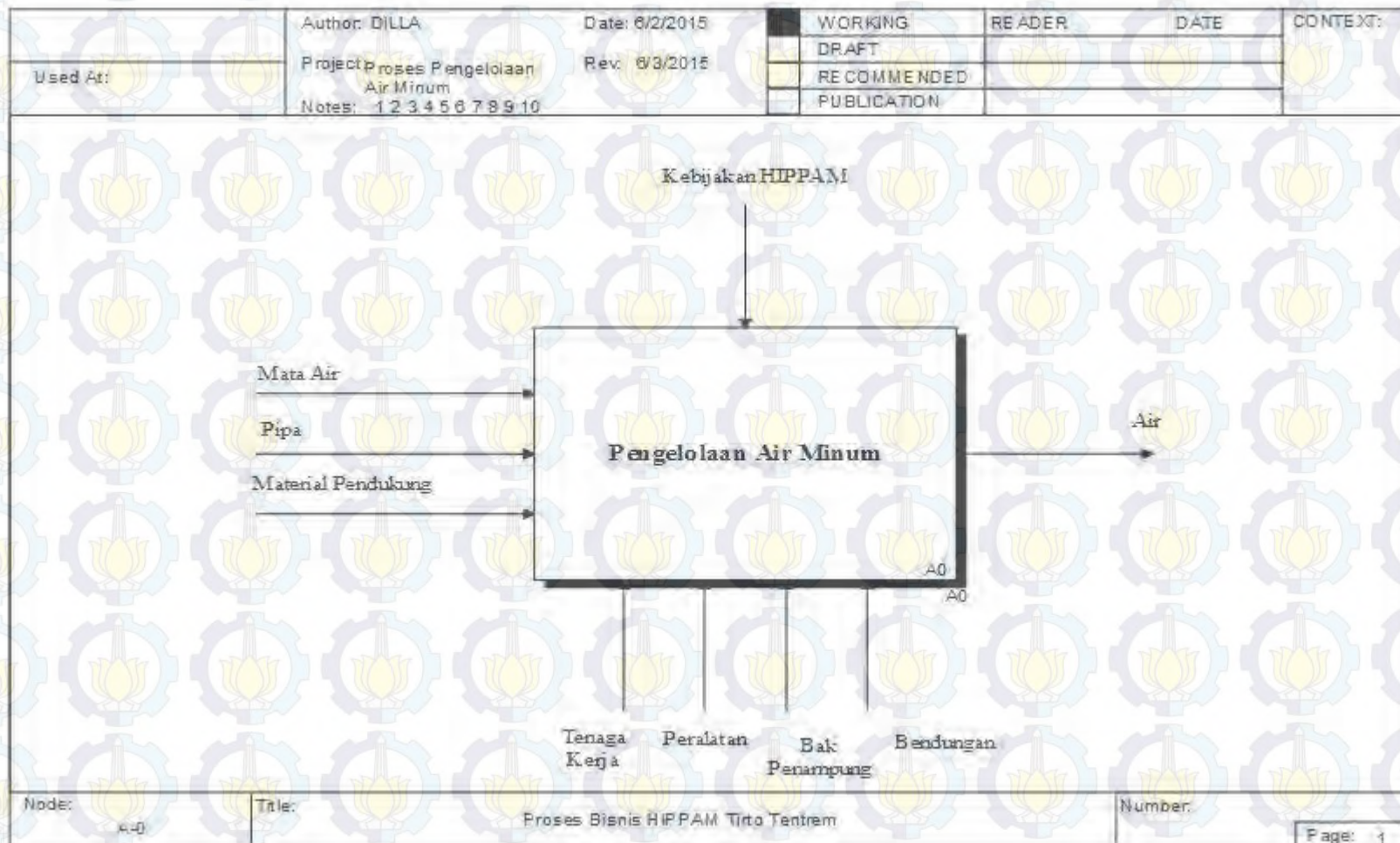
Proses bisnis eksisting dari HIPPAM yang dipetakan dengan IDEF0 digunakan untuk menganalisa fungsi serta untuk mengetahui hal-hal penting yang mempengaruhi aktivitas yang dilakukan seperti *input*, *output*, kontrol, serta mekanisme. Selain itu, pada setiap aktivitas yang ada dapat dilakukan proses dekomposisi. Dekomposisi yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui sub aktivitas yang ada dalam aktivitas utama sehingga aktivitas yang dilakukan dapat dijelaskan secara lebih detail. Dekomposisi yang dilakukan akan membedakan aktivitas menjadi level-level yang berbeda.

Proses bisnis dalam HIPPAM Tirto Tentrem setelah dipetakan dengan menggunakan IDEF0 memiliki total 6 diagram, yang terdiri dari 1 diagram level 0, 1 diagram level 1 dan 4 diagram level 2.

##### 4.5.1 Proses Bisnis Level 0

Tiap model proses bisnis memiliki proses bisnis utama yang digambarkan dalam satu kotak aktivitas. Aktivitas utama ini bersifat general dan nantinya akan didekomposisi menjadi aktivitas yang lebih detail lagi. Model proses bisnis ini terdiri dari 1 kotak sebagai aktivitas dan tanda panah yang mengelilinginya yang merepresentasikan *input*, *output*, kontrol dan mekanisme. Model proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem level 0 digambarkan dalam Gambar 4.4.





Gambar 1.4 Proses Bisnis HIPPAM Tirto Tentrem Level 0



Proses bisnis level 0 HIPPAM Tirto Tentrem terdiri dari 3 *input*, 1 *Output*, 1 kontrol dan 4 mekanisme.

**1) *Input***

- a) Mata Air, merupakan sumber dari air yang dialirkan ke warga. Sumber mata air warga berasal dari mata air Wates yang terletak sekitar 7 km dari lokasi HIPPAM Tirto Tentrem.
- b) Pipa, merupakan material utama yang digunakan dalam pembangunan saluran pipa. Pipa merupakan salah satu material penting karena merupakan media utama dalam proses pendistribusian air. Pipa yang digunakan merupakan jenis pipa PVC dengan ukuran pipa yang beragam yaitu 2 dim, 3 dim dan 4 dim.
- c) Material Pendukung, merupakan material yang digunakan untuk menunjang proses pembangunan bak penampung dan saluran pipa. Material pendukung yang digunakan antara lain material bangunan seperti batu, batu bata, pasir dan semen untuk membangun bak penampung serta sambungan pipa dan lem untuk menyambungkan pipa dalam saluran pipa.

**2) *Output***

Air, merupakan hasil utama dari proses pengelolaan air ini.

**3) *Kontrol***

Kebijakan HIPPAM, merupakan kebijakan yang dikeluarkan oleh pengurus HIPPAM sebagai pengambil keputusan dalam menjalankan proses bisnis pengelolaan air dan merupakan satu-satunya kontrol yang dimiliki oleh HIPPAM dalam pelaksanaan proses bisnisnya.

**4) *Mekanisme***

- a) Tenaga Kerja, merupakan tenaga kerja yang melakukan serangkaian aktivitas dalam proses bisnis pengelolaan air.
- b) Peralatan, merupakan alat yang digunakan ataupun menunjang pelaksanaan aktivitas dalam HIPPAM.



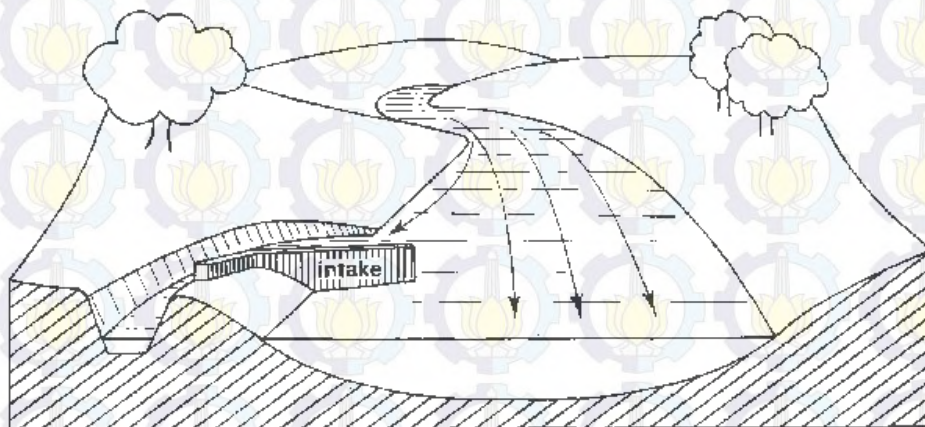
c) Bak Penampung, merupakan tempat menampung air dari sumber mata air yang dialirkan melalui saluran pipa sebelum didistribusikan kepada warga anggotanya. Terdapat 7 bak penampung dalam HIPPAM Tirto Tentrem dengan ukuran 3x3x2,5 m dan 2x2x1,5m. Dalam masing-masing bak penampung terdapat lubang-lubang pipa yang akan tersambung dengan saluran pipa menuju masing-masing rumah warga. Masing-masing bak penampung terdiri dari kurang lebih 20 lubang untuk saluran pipa yang mengalirkan air dari bak penampung hingga rumah warga. Gambar bak penampung dapat dilihat dalam Gambar 4.5.



Gambar 1.5 Bak Penampung

d) Bendungan, atau yang biasa disebut bangunan penangkap air (*intake*), merupakan tempat membendung air dari mata air sebelum dialirkan melalui saluran pipa. Proses pengambilan air dari sumber air ini masih dilakukan secara tradisional dan belum menggunakan peralatan yang lebih modern seperti mesin pompa atau alat bantu yang lainnya. Bendungan yang dibangun berupa dinding pembatas yang memiliki ukuran 6x6 m yang berfungsi menampung air yang kemudian air yang ada di dalamnya dialirkan melalui saluran pipa. Ilustrasi gambar bendungan dapat dilihat dalam Gambar 4.6.





Gambar 1.6 Ilustrasi Bangunan Penangkap Air

#### 4.5.2 Proses Bisnis Level 1

Proses bisnis level 1 merupakan dekomposisi dari proses bisnis level 0. Proses bisnis level 1 ini terdiri dari 5 aktivitas utama yaitu perumusan strategi, pembangunan saluran pipa, pembangunan bak penampung, distribusi air serta pemeliharaan. Penjelasan dari masing-masing aktivitas dalam proses bisnis level 1 HIPPAM Tirto Tentrem yang digambarkan pada Gambar 4.7.

##### 1) Perumusan Strategi

Proses perumusan strategi meliputi proses perancangan keseluruhan dari aktivitas yang akan dilakukan dalam proses pengolahan air minum. Proses ini dapat disebut juga sebagai proses pra konstruksi. Perencanaan yang dilakukan antara lain proses perencanaan mekanisme pendistribusian air, pembangunan saluran pipa dan bak penampung, perizinan, pendanaan serta hal-hal lain yang berkaitan dengan langkah awal proses pendirian saluran air minum. Perumusan strategi mempertimbangkan berbagai macam aspek yang mempengaruhi adanya proses pengelolaan air yang dilakukan oleh HIPPAM Tirto Tentrem ini. Hal yang penting dalam proses ini yaitu diperolehnya izin dari pemerintah maupun dari pihak lain yang terkait. Proses perumusan strategi ini menghasilkan rancangan teknis serta izin pembangunan.







## **2) Pembangunan Saluran Pipa**

Proses ini merupakan proses untuk membuat saluran tempat mengalirnya air. Saluran pipa ini dibangun mulai dari sumber mata air hingga bak penampung yang memiliki panjang sekitar 7 km. Material yang digunakan dalam pembangunan saluran pipa ini yaitu pipa PVC dengan ukuran 2 dim, 3 dim, dan 4 dim. Bagian atas atau bagian yang tersambung langsung dengan bendungan memakai pipa ukuran 4 dim, bagian tengah 3 dim dan bagian bawah atau bagian yang tersambung langsung dengan bak penampung menggunakan pipa ukuran 2 dim. Saluran pipa ini dibuat dengan 2 jalur pipa. Proses ini merupakan salah satu implementasi dari rancangan teknis yang telah dibuat sebelumnya. Dalam proses pembangunan saluran pipa ini hal yang paling penting yaitu mengenai perizinan. Saluran pipa yang dibuat juga melewati pemukiman penduduk sehingga memerlukan izin dari warga setempat. Selain itu, dalam beberapa saluran juga memerlukan pembongkaran jalan desa sehingga juga memerlukan izin dari pemerintah desa. *Output* yang dihasilkan dari pembangunan saluran pipa ini yaitu tersedianya saluran pipa untuk mendistribusikan air.

## **3) Pembangunan Bak Penampung**

Bak penampung digunakan sebagai tempat penampungan air sebelum didistribusikan ke warga. Selain sebagai tempat penampungan, bak penampung ini juga berfungsi sebagai media pembagian air kepada warga. Pada dinding bak penampung terdapat lubang-lubang yang berfungsi untuk membagikan air ke masing-masing warga. Setiap bak penampung digunakan untuk mendistribusikan air kepada kurang lebih 20 warga.

Terdapat 7 bak penampung dalam HIPPAM ini. Bak penampung memiliki ukuran 2x2 m dan 3x3 m berupa dinding yang terbuat dari batu bata serta memiliki pondasi. Bak penampung ini dibangun sesuai dengan perumusan strategi yang dibuat sebelumnya. Lokasi bak penampung ini juga menyesuaikan kebutuhan dan kelompok-kelompok warga yang telah dibuat sebelumnya. Dalam pembangunannya dilakukan oleh tenaga kerja dari HIPPAM dan menggunakan material bangunan seperti batu untuk pondasi,



batu bata, pasir, semen untuk membuat dinding, pipa sebagai media penyaluran air yang dipasang pada lubang yang dibuat.

Bak penampung yang telah tersedia akan dihubungkan dengan saluran pipa dari mata air. *Output* dari proses ini yaitu tersedianya bak penampung dan saluran pipa yang siap digunakan untuk proses selanjutnya yaitu proses pendistribusian air.

#### 4) **Distribusi Air**

Distribusi air merupakan proses utama dalam proses pengelolaan air dalam HIPPAM Tirto Tentrem. Proses ini diawali dari pembuatan bendungan pada mata air Wates untuk menghimpun air. Bendungan ini memiliki ukuran 6x6 m. Air yang sudah terhimpun akan dialirkan melalui saluran pipa sepanjang 7 km menuju bak penampung. Selanjutnya dari bak penampung air akan mengalir ke masing-masing rumah warga melalui saluran pipa yang terhubung pada bak penampung.

Distribusi air ini bisa berjalan jika bendungan, saluran pipa serta bak penampung berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. *Output* dari distribusi air ini yaitu mengalirnya air bersih, pengoperasian saluran pipa, serta penggunaan bak penampung. Selain itu diperlukan kontrol dalam aktivitas ini berupa kebijakan dari HIPPAM apabila terjadi hal-hal diluar dugaan.

#### 5) **Pemeliharaan**

Pengoperasian saluran pipa serta penggunaan bak penampung merupakan *input* dari proses ini. Pemeliharaan merupakan proses perawatan pada sarana dan prasarana HIPPAM Tirto Tentrem. Proses ini merupakan upaya untuk menjaga agar sarana dan prasarana HIPPAM dapat berfungsi dengan baik sehingga tidak mengganggu aktivitas pengelolaan air minum yang dilakukan HIPPAM. Pemeliharaan yang dilakukan berupa kontrolling pada bendungan, saluran pipa serta bak penampung. Jika terdapat kondisi yang tidak sesuai atau terdapat komponen yang rusak maka akan dilakukan perbaikan. Jika



kerusakan yang terjadi cukup parah maka akan dilakukan penggantian komponen.

Proses pemeliharaan dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM. Selama melakukan proses pemeliharaan, peralatan yang digunakan antara lain peralatan bangunan, cangkul dan beberapa alat bantu lain. Kebijakan HIPPAM merupakan satu-satunya kontrol yang digunakan dalam proses ini dikarenakan belum adanya *Standard Operating Procedure* (SOP) maupun rencana kerja yang bersifat tertulis dalam proses pemeliharaan ini. Setelah dilakukan pemeliharaan maka *output* dari aktivitas ini yaitu air yang siap didistribusikan pada warga.

#### **4.5.3 Proses Bisnis Level 2**

Proses bisnis level 2 merupakan dekomposisi dari proses bisnis level 1. Tidak semua aktivitas terdekomposisi, dari 5 aktivitas pada proses bisnis level 1 hanya terdapat 4 aktivitas yang terdekomposisi. Proses bisnis level 2 ini terdiri dari 4 diagram yaitu pembangunan saluran pipa, pembangunan bak penampung, distribusi air, serta pemeliharaan. Model proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem level 2 digambarkan dalam Gambar 4.8 hingga Gambar 4.11.

##### **1) Pembangunan Saluran Pipa**

Proses pembangunan saluran pipa seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.8 terdiri dari 4 sub aktivitas yaitu penggalian, pemasangan, penyambungan serta penimbunan.

##### **a) Penggalian**

Penggalian merupakan proses membuat lubang untuk proses pemasangan pipa. Saluran pipa dalam HIPPAM Tirto Tentrem berada di dalam tanah sehingga diperlukan proses penggalian untuk menanam pipa tersebut. Pipa ditanam dalam kedalaman  $\pm 0,5$  meter. Peralatan yang digunakan dalam penggalian ini yaitu cangkul, linggis dan alat penggalian lainnya.

Proses penggalian ini memperhatikan rancangan teknis yang telah dibuat sebelumnya yang meliputi wilayah yang dilewati saluran pipa dan jarak



pipa. Selain itu, dalam proses penggalian ini juga memerlukan izin dari warga, pemerintah ataupun pihak lain yang terkait. Kontrol dalam penggalian ini yaitu kebijakan dari HIPPAM. *Output* dari proses ini yaitu tersedianya lubang saluran pipa.

#### **b) Pemasangan**

Setelah proses penggalian, selanjutnya yaitu proses pemasangan pipa.

*Input* dalam proses ini yaitu pipa dan lubang galian yang telah dibuat sebelumnya. Pemasangan pipa ini dilakukan oleh tenaga kerja dan dengan menggunakan alat bantu yang sesuai. Saluran pipa yang ditanam dibuat dengan 2 jalur pipa dengan ukuran pipa yang berbeda-beda. Bagian atas atau bagian yang tersambung langsung dengan bendungan memakai pipa ukuran 4 dim, bagian tengah 3 dim dan bagian bawah atau bagian yang tersambung langsung dengan bak penampung menggunakan pipa ukuran 2 dim. Kontrol yang digunakan dalam proses ini yaitu kebijakan HIPPAM.

*Output* dari proses ini yaitu pipa yang sesuai dengan lubang yang dibuat.

#### **c) Penyambungan**

Proses ini merupakan proses lanjutan dari proses pemasangan pipa. Penyambungan dilakukan untuk membuat ukuran pipa lebih panjang.

Panjang 1 buah pipa PVC hanya 4 meter sehingga memerlukan proses penyambungan untuk membuat saluran pipa sepanjang 7 km. Apabila jalur pipa berbelok atau bercabang maka saluran pipa dapat menggunakan sambungan pipa atau lebih dikenal dengan istilah *fitting* pipa. Berikut merupakan jenis-jenis *fitting* dalam pipa PVC.





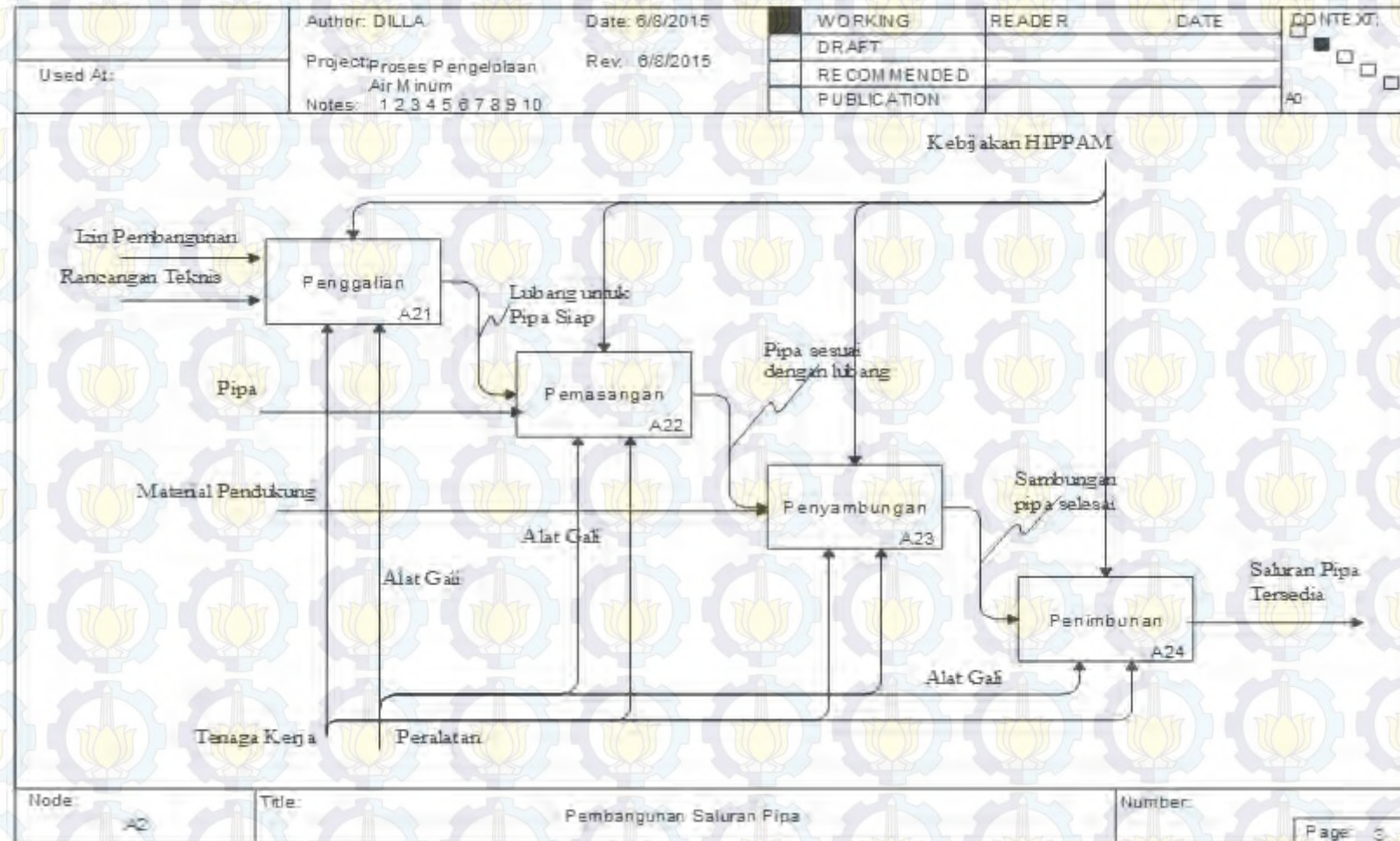
Gambar 1.8 Jenis *Fitting* untuk Pipa PVC

Proses penyambungan pipa ini memerlukan lem pipa, sambungan pipa, kain bersih serta amplas. Langkah awal yang dilakukan yaitu mengamplas ujung pipa yang akan disambung. Proses pengamplasan ini berguna untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada pipa dan agar permukaan pipa menjadi kasar. Selanjutnya membersihkan sisa debu pengamplasan dengan kain. Selanjutnya yaitu memberi lem pada permukaan pipa dan ke dalam sambungan pipa. Kontrol dalam proses ini yaitu kebijakan HIPPAM dan belum ada SOP tertulis. *Output* yang dihasilkan dalam proses ini yaitu pipa yang telah tersambung.

#### d) Penimbunan

Proses penimbunan merupakan proses menutup kembali lubang yang sebelumnya telah digali. Proses ini dilakukan setelah proses pemasangan dan penyambungan pipa selesai. Proses ini merupakan proses akhir dari proses pembuatan saluran pipa. Proses ini dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM dengan menggunakan cangkul, linggis ataupun alat gali lain. *Output* dari proses ini yaitu tersedianya saluran pipa yang siap dihubungkan dengan bak penampung.





Gambar 1.9 Proses Pembangunan Saluran Pipa



## 2) **Pembangunan Bak Penampung**

Proses pembangunan bak penampung seperti yang digambarkan dalam Gambar 4.9 terdiri dari 5 sub aktivitas yaitu pembangunan pondasi, pembuatan dinding, pelubangan, *finishing*, dan penyambungan saluran. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing aktivitas.

### a) **Pembangunan Pondasi**

Proses ini merupakan aktivitas yang pertama kali dilakukan dalam proses pembangunan bak penampung. Pembangunan pondasi pada proses ini sama dengan pembangunan pondasi pada umumnya. Pembangunan pondasi menggunakan material bangunan seperti batu, pasir dan semen. Ukuran pondasi yang dibuat tergantung ukuran bak penampung yang akan dibangun. Dalam HIPPAM Tirta Tentrem ini bak penampung yang dibuat memiliki ukuran 2x2x1,5 meter dan 3x3x2,5 meter. Aktivitas pembangunan pondasi ini dikerjakan oleh tenaga kerja dari HIPPAM. *Output* dari kegiatan ini yaitu pondasi yang selesai dibangun.

### b) **Pembuatan Dinding**

Setelah pondasi berdiri, langkah selanjutnya yaitu pembangunan dinding. Dinding ini dibuat dengan material bangunan seperti batu bata, semen dan pasir. Kegiatan pembuatan dinding ini dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM dan memiliki output pengerjaan dinding selesai. Kontrol dalam aktivitas ini yaitu kebijakan HIPPAM dan belum ada kontrol secara tertulis seperti adanya SOP. *Output* dari kegiatan ini yaitu bangunan pondasi yang telah selesai dan menunggu proses *finishing*.

### c) **Pelubangan**

Selain sebagai penampung air dari tempat penampungan awal, salah satu fungsi yang dimiliki oleh bak penampung yaitu sebagai media pembagi air kepada masyarakat. Pada dinding bak penampung ini akan terdapat lubang pipa yang nantinya digunakan untuk menyambungkan saluran pipa yang langsung menuju masing-masing rumah warga.



Pembuatan lubang di dinding pada masing-masing bak penampungnya disesuaikan dengan jumlah warga yang akan menerima air dalam masing-masing baknya. Masing-masing bak penampung akan membagikan air kepada  $\pm 20$  orang. Pelubangan ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang sesuai dan dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM. *Output* dari proses ini yaitu bak penampung yang sudah memiliki lubang untuk menghubungkan saluran air kepada warga.

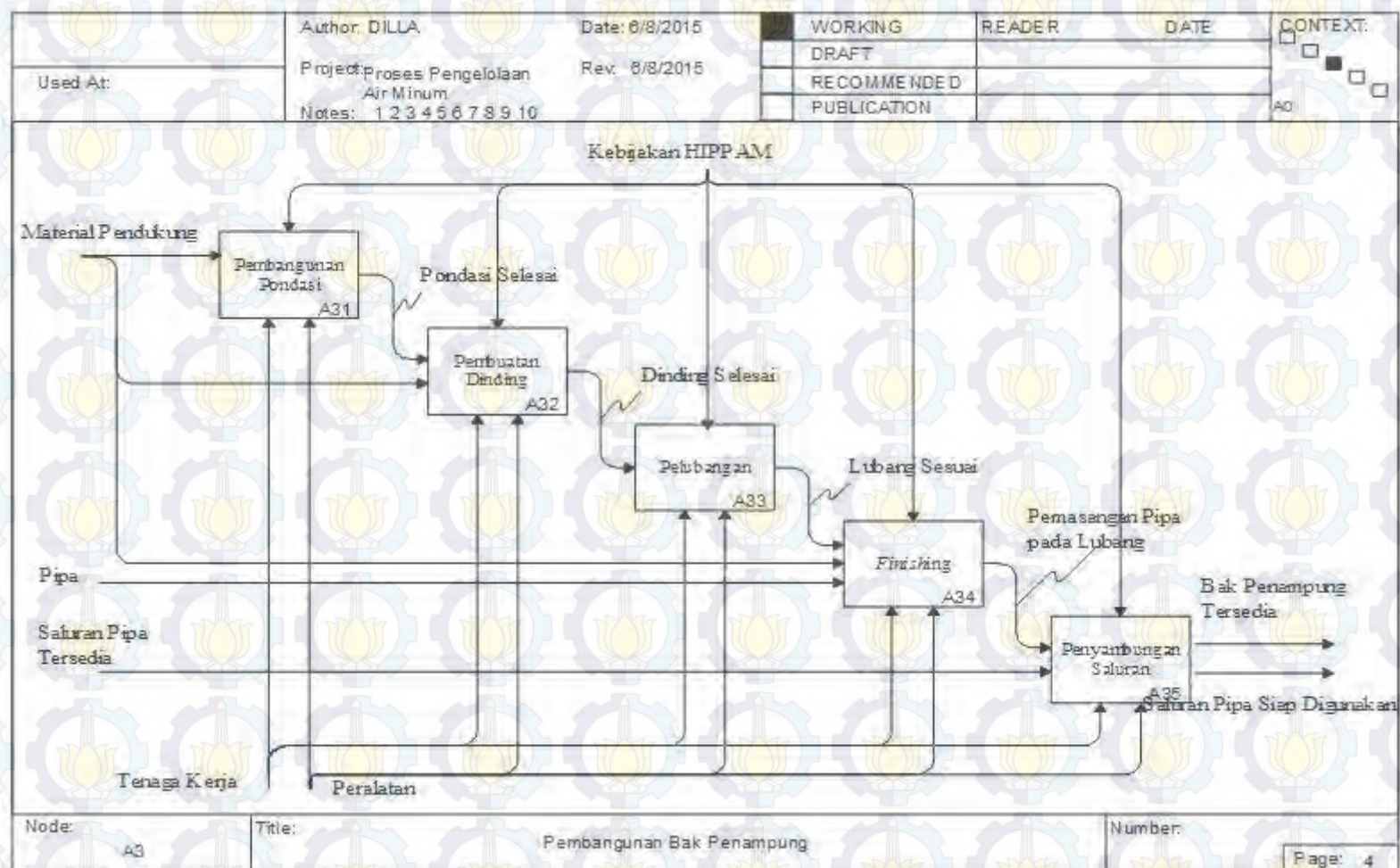
**d) *Finishing***

Proses ini merupakan proses pemasangan pipa pada lubang yang telah dibuat sebelumnya. Pipa ini nantinya akan menjadi perantara untuk mengalirkan air ke warga. Selain proses pemasangan pipa pada proses *finishing* ini dilakukan proses *finishing* terhadap dinding bak penampung. Proses ini dilakukan dengan menggunakan pipa dan cat serta menggunakan peralatan yang sesuai. Proses ini dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM dan memiliki kontrol berupa kebijakan HIPPAM. *Output* dari proses ini yaitu terpasangnya pipa dalam lubang dinding bak penampung.

**e) *Penyambungan Saluran***

Pipa yang telah dipasang pada lubang dinding bak penampung selanjutnya akan disambungkan dengan saluran pipa yang menuju rumah penduduk. Proses ini dilakukan dengan cara mengelem pipa. Material yang diperlukan antara lain pipa, sambungan pipa, dan lem pipa. Kebijakan HIPPAM merupakan satu-satunya kontrol dalam proses ini karena HIPPAM Tirto Tentrem belum memiliki SOP secara tertulis. *Output* dari proses ini yaitu bak penampung dan saluran pipa yang siap digunakan.





Gambar 1.10 Proses Pembangunan Bak Penampung



### 3) **Pembangunan Bak Penampung**

Proses pembangunan bak penampung seperti yang digambarkan dalam Gambar 4.10 terdiri dari 5 sub aktivitas yaitu pembangunan pondasi, pembuatan dinding, pelubangan, *finishing*, dan penyambungan saluran. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing aktivitas.

#### a) **Pembangunan Pondasi**

Proses ini merupakan aktivitas yang pertama kali dilakukan dalam proses pembangunan bak penampung. Pembangunan pondasi pada proses ini sama dengan pembangunan pondasi pada umumnya. Pembangunan pondasi menggunakan material bangunan seperti batu, pasir dan semen. Ukuran pondasi yang dibuat tergantung ukuran bak penampung yang akan dibangun. Dalam HIPPAM Tirto Tentrem ini bak penampung yang dibuat memiliki ukuran 2x2 meter dan 3x3 meter. Kegiatan ini dikerjakan oleh tenaga kerja dari HIPPAM. *Output* dari kegiatan ini yaitu pondasi yang selesai dibangun.

#### b) **Pembuatan Dinding**

Setelah pondasi berdiri, langkah selanjutnya yaitu pembangunan dinding. Dinding ini dibuat dengan material bangunan seperti batu bata, semen dan pasir. Kegiatan pembuatan dinding ini dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM dan memiliki output pengerjaan dinding selesai. Kontrol dalam aktivitas ini yaitu kebijakan HIPPAM dan belum ada kontrol secara tertulis seperti adanya SOP.

#### c) **Pelubangan**

Salah satu fungsi yang dimiliki oleh bak penampung yaitu sebagai media pembagi air kepada masyarakat. Pada dinding bak penampung ini akan terdapat lubang pipa yang nantinya digunakan untuk menyambungkan saluran pipa yang langsung menuju masing-masing rumah warga.

Pembuatan lubang di dinding pada masing-masing bak penampungnya disesuaikan dengan jumlah warga yang akan menerima air dalam masing-



masing baknya. Masing-masing bak penampung akan membagikan air kepada  $\pm 20$  orang. Pelubangan ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang sesuai dan dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM. *Output* dari proses ini yaitu bak penampung yang sudah memiliki lubang untuk menghubungkan saluran air kepada warga.

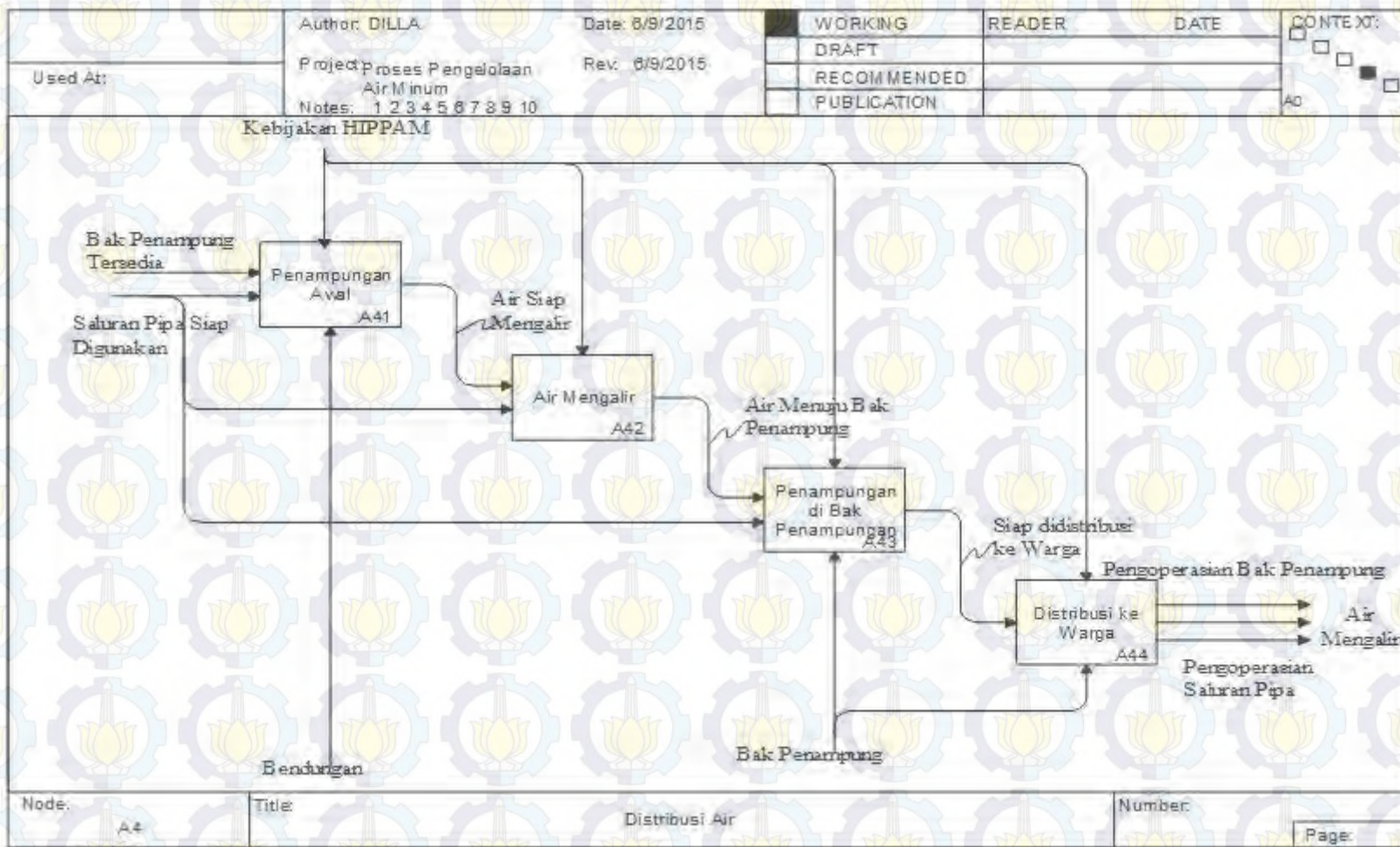
**d) Finishing**

Proses ini merupakan proses pemasangan pipa pada lubang yang telah dibuat sebelumnya. Pipa ini nantinya akan menjadi perantara untuk mengalirkan air ke warga. Selain proses pemasangan pipa pada proses finishing ini dilakukan proses finishing terhadap dinding bak penampung. Proses ini dilakukan dengan menggunakan pipa dan cat serta menggunakan peralatan yang sesuai. Proses ini dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM dan memiliki kontrol berupa kebijakan HIPPAM. *Output* dari proses ini yaitu terpasangnya pipa dalam lubang dinding bak penampung.

**e) Penyambungan Saluran**

Pipa yang telah dipasang pada lubang dinding bak penampung selanjutnya akan disambungkan dengan saluran pipa yang menuju rumah penduduk. Proses ini memerlukan pipa, sambungan pipa, dan lem pipa sebagai materialnya. *Output* dari proses ini yaitu bak penampung dan saluran pipa yang siap digunakan.





Gambar 1.11 Proses Distribusi Air



#### **4) Distribusi Air**

Proses distribusi air seperti yang dipetakan dalam Gambar 4.11. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing aktivitas.

##### **a) Penampungan Awal**

Proses pengambilan air dari mata air Wates masih menggunakan cara tradisional dan tidak menggunakan bantuan mesin pompa maupun alat bantu yang lainnya. Proses pengambilan air dilakukan dengan cara menampung air dalam sebuah bendungan yang dibangun warga. Bendungan yang dibangun warga ini memiliki ukuran 6x6 meter. Dari penampungan awal inilah nantinya air akan mengalir dari sumber mata air.

##### **b) Air Mengalir**

Dari mata air Wates, air akan mengalir melalui saluran pipa yang telah dibuat. Air akan mengalir ke bak penampung sebelum didistribusikan kepada warga. Air akan mengalir sejauh  $\pm 7$  km hingga sampai ke lokasi HIPAM.

##### **c) Penampungan di Bak Penampung**

Sebelum didistribusikan ke warga, air akan ditampung terlebih dahulu dalam bak penampung. Terdapat 7 bak penampung dalam HIPAM ini. Selain sebagai tempat menampung air, bak penampung ini juga berfungsi sebagai tempat membagi air pada warga. Masing-masing bak penampung dapat mendistribusikan air pada  $\pm 20$  warga.

##### **d) Distribusi ke Warga**

Proses ini merupakan proses terakhir dari proses distribusi air yang dilakukan. Proses ini merupakan proses pembagian air kepada seluruh anggotanya. Proses distribusi air dilakukan melalui saluran pipa. *Output* dari proses ini yaitu beroperasinya bak penampung dan saluran pipa, serta mengalirnya air hingga ke warga.



## **5) Pemeliharaan**

Proses pemeliharaan seperti yang dipetakan dalam Gambar 4.11. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing aktivitas.

### **a) Pemeriksaan Pipa**

Pemeriksaan pipa dilakukan untuk memeriksa apakah terdapat pipa yang rusak, bocor ataupun gangguan lainnya. Proses ini diperlukan agar pipa dapat berfungsi dengan baik sehingga tidak mengganggu proses distribusi air. Pemeriksaan pipa ini dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM dan merupakan tanggung jawab dari Sie Teknis/Perbaikan. Apabila terdapat gangguan pada pipa maka akan dilakukan perbaikan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah. Kontrol dari aktivitas ini hanya berupa kebijakan HIPPAM.

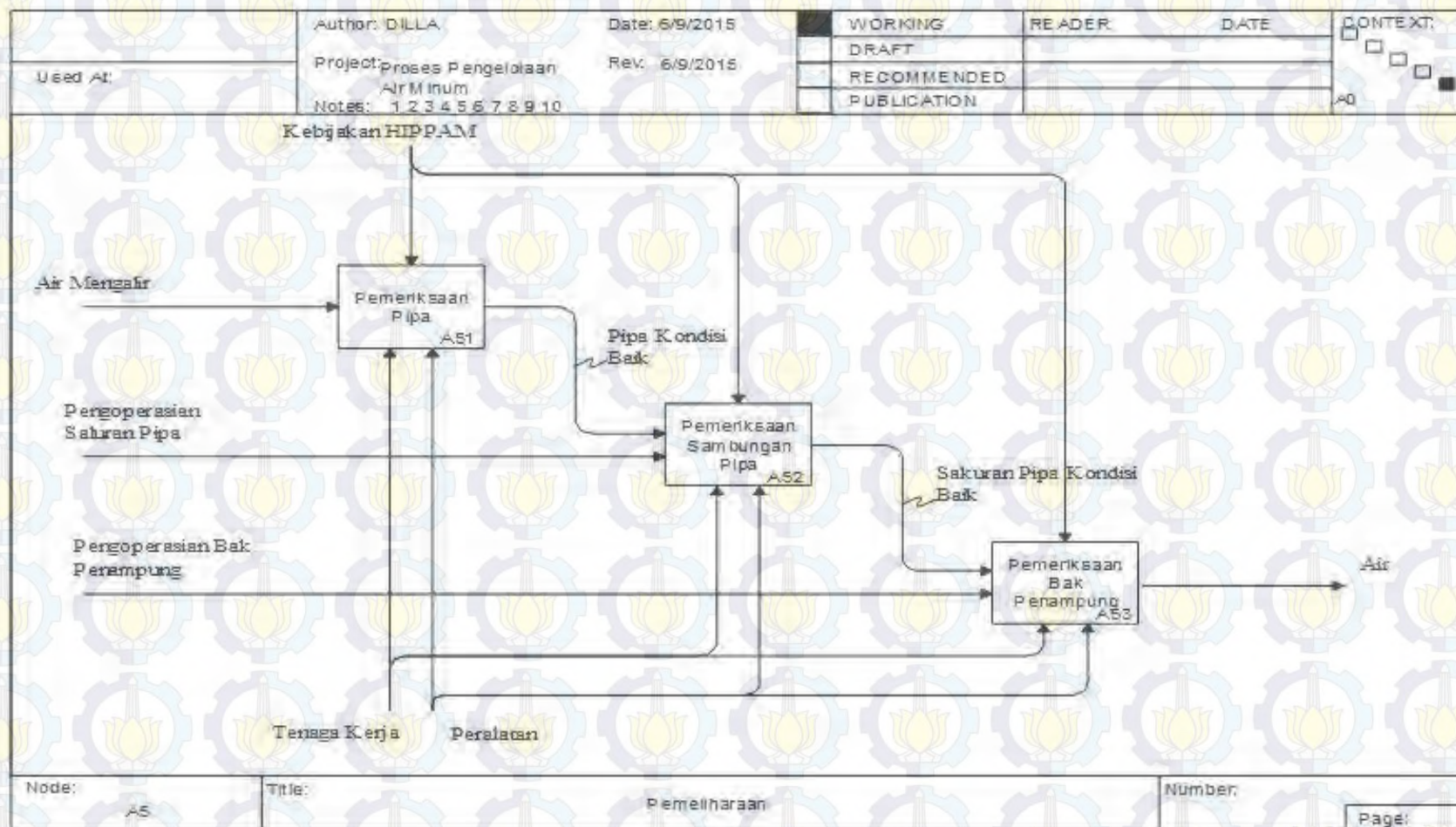
### **b) Pemeriksaan Sambungan Pipa**

Selain pemeriksaan pada pipa, juga dilakukan pemeriksaan terhadap sambungan pipa. Sambungan yang tidak sesuai akan menyebabkan kebocoran pipa sehingga akan mengganggu proses distribusi air. Apabila terdapat gangguan pada sambungan pipa maka akan dilakukan pemeriksaan secara lebih mendalam dan akan dilakukan perbaikan untuk mencegah kerusakan semakin parah. Aktivitas ini dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM. Kontrol dalam aktivitas ini berupa kebijakan HIPPAM dan belum ada kontrol tertulis berupa SOP.

### **c) Pemeriksaan Bak Penampung**

Sebagai media perantara dalam pendistribusian air ke warga, maka bak penampung juga perlu dilakukan pemeriksaan. Hal ini diperlukan untuk mengantisipasi hal-hal seperti tersumbatnya saluran pada bak penampung, kebocoran pipa dan lain sebagainya. Aktivitas pemeriksaan bak penampung ini dilakukan oleh tenaga kerja HIPPAM. Kontrol yang digunakan hanya berupa kebijakan HIPPAM, belum ada kontrol tertulis berupa SOP.





Gambar 1.12 Proses Pemeliharaan



#### 4.6 Identifikasi Kegagalan

Kegagalan merupakan proses yang tidak sesuai dengan kondisi yang semestinya. Kegagalan ini berpotensi menyebabkan resiko yang akan menyebabkan sistem pengelolaan air tidak berjalan dengan baik. Kegagalan yang terjadi dapat menimbulkan efek yang berbeda-beda, mulai dari efek yang serius hingga tidak terlalu berdampak pada sistem yang sedang berjalan.

Setelah proses bisnis dalam HIPPAM Tirto Tentrem dipetakan dalam sub bab sebelumnya, langkah selanjutnya yaitu melakukan identifikasi kegagalan terhadap proses bisnis pengelolaan air minum. Proses identifikasi kegagalan dilakukan dengan menggunakan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Pada FMEA ini akan diidentifikasi bentuk kegagalan yang terjadi dan dilakukan penilaian terhadap masing-masing bentuk kegagalan yang terjadi. Penilaian yang diberikan berdasarkan pada nilai dan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Penilaian yang dilakukan akan menghasilkan nilai *Risk Potential Number* (RPN). RPN merupakan hasil kali antara *severity*, *occurrence* dan *detection*. *Severity* merupakan seberapa besar dampaknya terhadap sistem, *occurrence* merupakan seberapa sering aktivitas tersebut terjadi dan *detection* merupakan kemungkinan mendeteksi sebuah kegagalan. Dalam melakukan identifikasi kegagalan pada proses bisnis ini dilakukan dengan melakukan wawancara dengan narasumber, observasi langsung serta *brainstorming*.

##### 4.6.1 Scoring FMEA

*Scoring* atau penentuan *rating* pada FMEA merupakan penentuan nilai dan kriteria yang digunakan dalam melakukan penilaian pada masing-masing kegagalan yang diidentifikasi pada proses bisnis. Identifikasi dilakukan pada masing-masing aktivitas yang telah dipetakan sebelumnya. Penentuan *scoring* FMEA dilakukan berdasarkan beberapa literatur dengan indikator yang telah disesuaikan. Hal ini bertujuan agar penilaian tidak bersifat abstrak serta memudahkan dalam proses pengukuran tingkat kegagalan. Penilaian dilakukan dalam bentuk angka penilaian (*score*), dimana *score* tersebut ditentukan berdasarkan hasil *brainstorming* serta data yang dimiliki HIPPAM Tirto Tentrem.



### 1) *Severity*

*Severity* merupakan penilaian mengenai seberapa serius potensi kegagalan yang akan berdampak pada sistem. Semakin serius kegagalan tersebut terjadi maka nilai dari kegagalan tersebut akan semakin tinggi. Semakin tinggi nilai dari *severity* ini dampak suatu kegagalan terjadi juga semakin tinggi. Untuk menentukan nilai dari kegagalan maka terdapat kriteria pada masing-masing penilainya. Kriteria inilah yang akan membedakan penilaian satu dengan lainnya. Kriteria dan penilaian yang digunakan dalam mengukur *severity* dalam proses pengelolaan air minum dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 1.1 Penilaian *Severity*

Nilai	Dampak Kegagalan	Dampak	Kriteria : Tingkat Keseriusan Dampak Potensi Kegagalan ( <i>Severity</i> )
1	0%	Tidak ada	Tidak berpengaruh
2	0-10 %	Rendah	Pengaruh sangat kecil terhadap performansi proses pengelolaan air
3	11-30%		Pengaruh kecil pada performansi proses pengelolaan air
4	31%-50%	Sedang	Pengaruh kecil pada performansi proses pengelolaan air namun apabila dilakukan perbaikan akan lebih baik
5	51%-60%		Cukup berpengaruh terhadap performansi pengelolaan air. Perlu perbaikan proses pengelolaan air
6	61%-70%		Performansi proses pengelolaan air menurun
7	71%-80%	Tinggi	Performansi proses dipengaruhi secara serius, hasil pengelolaan air menjadi tidak optimal/produk cacat
8	81%-90%	Tinggi	Kegagalan besar terhadap proses pengelolaan air, menyebabkan tidak dapat melakukan proses pengelolaan
9	91%-95%	Ekstrim	Kegagalan melibatkan hasil yang berbahaya namun terjadi dengan peringatan
10	96% - 100%		Kegagalan bersifat bahaya dan terjadi tanpa peringatan

### 2) *Occurrence*

*Occurrence* merupakan frekuensi terjadinya kegagalan dalam proses pengelolaan air minum. Kriteria dan penilaian yang digunakan dalam mengukur *occurrence* dalam proses pengelolaan air minum dapat dilihat pada Tabel 4.2.



Tabel 1.2 Penilaian *Occurrence*

Nilai	Frekuensi Kegagalan	Probabilitas Kegagalan	Kriteria :Tingkat Terjadinya Kegagalan ( <i>Occurrence</i> )
1	0%	Tidak ada	Tidak pernah terjadi kegagalan
2	0-10 %	Sangat Rendah	Kegagalan hampir tidak pernah terjadi
3	11-30%	Rendah	Jarang terjadi kegagalan, namun tidak ditemukan data kegagalan
4	31%-50%		Jarang terjadi kegagalan, namun ditemukan data kegagalan
5	51%-60%	Sedang	Jarang terjadi kegagalan, namun sering ditemukan data kegagalan
6	61%-70%		Sering terjadi namun tidak terdokumentasi
7	71%-80%	Tinggi	Sering terjadi dan terdokumentasi
8	81%-90%		Hampir selalu terjadi namun jarang terdokumentasi
9	91%-95%	Ekstrim	Hampir selalu terjadi dan terdokumentasi
10	96%- 100%		Kegagalan atau keterlambatan hampir tidak dapat dihindarkan

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa semakin sering kegagalan tersebut terjadi maka nilai dari kriteria ini akan semakin tinggi. Jumlah kegagalan yang terjadi ini dihitung dalam satu periode waktu tertentu. Untuk mempermudah menentukan nilai dalam *occurrence* akan lebih baik jika terdapat data mengenai kegagalan yang terjadi. Dokumentasi data tersebut akan sangat membantu dalam proses penilaian dan penentuan nilai dalam *occurrence* akan menjadi lebih akurat. Jika data tidak terdokumentasi maka data dapat diperoleh dari keterangan narasumber yang terpercaya dalam kasus ini yaitu pengurus HIPAM.

### 3) *Detection*

*Detection* merupakan tingkat kemampuan mendeteksi adanya kegagalan dalam masing-masing prosesnya. Kriteria dan penilaian dalam mengukur *detection* dalam proses pengelolaan air minum dapat dilihat pada Tabel 4.3.



Tabel 1.3 Penilaian *Detection*

Nilai	Probabilitas	Dampak	Kriteria : Tingkat Keseriusan Dampak Potensi Kegagalan ( <i>Severity</i> )
1	96%- 100%	Sangat tinggi	Kontrolling tidak perlu dilakukan karena tidak pernah terjadi kegagalan
2	91%-95%	Tinggi	Kesempatan kontrolling untuk mendeteksi kegagalan sangat tinggi
3	81%-90%		Kesempatan kontrolling untuk mendeteksi kegagalan tinggi
4	71%-80%	Sedang	Kesempatan kontrolling untuk mendeteksi kegagalan cukup tinggi
5	61%-70%		Kesempatan kontrolling untuk mendeteksi kegagalan cukup
6	51%-60%		Rendahnya kesempatan kontrolling untuk mendeteksi kegagalan
7	31%-50%	Rendah	Kesempatan kontrolling untuk mendeteksi kegagalan sangat rendah
8	11-30%		Jarang terjadi aktivitas kontrolling yang dilakukan untuk mendeteksi kegagalan
9	0-10 %	Sangat Rendah	Fungsi kontrolling sangat jarang dilakukan untuk mendeteksi kegagalan
10	0%		Tidak ada aktivitas controlling

Semakin banyak aktivitas kontrolling yang dilakukan maka nilai *detection* akan semakin rendah. Probabilitas kontrolling semakin tinggi maka nilai *detection* juga semakin rendah. Nilai yang rendah ini juga akan mempengaruhi nilai RPN menjadi lebih rendah.

#### 4.6.2 Penilaian FMEA

Dalam FMEA dapat diketahui tingkat keseriusan suatu potensi kegagalan (*failure mode*). Tingkat keseriusan ini dapat diketahui dengan menghitung nilai RPN. Semakin tinggi nilai RPN menunjukkan suatu kegagalan tersebut semakin bermasalah. Sebelum melakukan perhitungan RPN, maka harus ditentukan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O) dan *Detection* (D) dalam *failure mode* yang terjadi. Penentuan nilai S, O dan D diperoleh berdasarkan *scoring* yang telah ditentukan sebelumnya. RPN merupakan hasil kali antara S, O dan D. Tabel 4.4 menunjukkan rekap penilaian FMEA yang dilakukan pada proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem.



Tabel 1.4 Rekap Penilaian FMEA

<i>Node</i>	<i>Failure Mode</i>		<i>Failure Effects</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
A1	Kesalahan dalam perumusan strategi	Kesalahan dalam merancang jalur saluran pipa dan penentuan lokasi bak penampung	Mengulang kembali proses pembangunan saluran pipa dan bak penampung sehingga memerlukan waktu yang lebih lama	5	3	2	30
		Ketidaksesuaian penentuan anggaran	Menyebabkan anggaran tidak digunakan dengan baik dan dapat menyebabkan pembengkakan anggaran	4	4	2	32
		Kendala saat mengurus izin pembangunan	Pembangunan saluran pipa terhambat sehingga memperlama proses pembangunan	8	5	2	80
A21	Kesalahan dalam pembuatan lubang	Tidak sesuai dengan jalur Kedalaman lubang kurang sesuai	Melakukan penggalian ulang sehingga waktu pembangunan akan menjadi semakin lama	5	3	2	30
		Kedalaman lubang kurang sesuai	Penggalian ulang saat akan melakukan pemasangan pipa	3	2	2	12
A22	Kesalahan pemasangan pipa		Memperlama waktu pemasangan pipa	4	2	2	16
A23	Kesalahan menyambung pipa	Pengamplasan dan pembersihan bagian ujung pipa	Pengamplasan dan pembersihan ujung pipa berguna agar bagian ujung tersebut bersih dan kasar sehingga mempererat lem yang digunakan. Jika proses ini berjalan kurang baik maka mengakibatkan permukaan pipa licin sehingga menyulitkan pengeleman pipa	5	3	4	60
		Kesalahan dalam mengelem pipa	Sambungan akan menjadi kurang kuat dan rawan menyebabkan sambungan pipa terlepas.	6	3	4	72
A24	Kesalahan proses penimbunan		Memerlukan tanah tambahan untuk menimbun pipa	2	2	2	8
A31	Kesalahan proses pembangunan pondasi	Tidak sesuai dengan ukuran bak penampung	Pembongkaran dan pembangunan pondasi ulang	3	2	2	12
		Ketersediaan material	Proses pembangunan akan tertunda karena menunggu ketersediaan material	3	2	2	12



Tabel 4.4 Rekap Penilaian FMEA (Lanjutan)

<i>Node</i>	<i>Failure Mode</i>		<i>Failure Effects</i>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>RPN</b>
A32	Keterlambatan material		Proses pembangunan akan tertunda karena menunggu ketersediaan material	3	2	2	12
A35	Kesalahan dalam pengeleman pipa		Sambungan akan menjadi kurang kuat dan rawan menyebabkan sambungan pipa terlepas.	6	3	4	72
A41	Kesalahan dalam penampungan air dari mata air	Debit air sesuai dengan debit sungai	Jika musim kemarau air yang mengalir akan berkurang	5	8	4	160
		Tidak mempertimbangkan pengukuran debit air	Kesulitan untuk menghitung kebutuhan air untuk pengembangan sistem pengelolaan air	5	8	4	160
A42	Air tidak jernih		Air yang menuju bak penampung bisa dalam kondisi yang keruh dan kotor	5	6	4	120
A43	Tingkat kejernihan air	Kotoran tidak tersaring	Kotoran bisa ikut terdistribusi dalam air yang dialirkan ke warga	7	6	3	126
		Air keruh	Air yang didistribusikan pada warga akan keruh	7	6	3	126
A44	Kesalahan dalam distribusi air ke warga	Tidak dilakukannya penyesuaian tarif	Minimnya anggaran untuk biaya operasional, dan tidak jarang berdampak pada minimnya biaya pemeliharaan	6	9	5	270
		Kondisi air yang tidak jernih dan kotor	Air yang didistribusikan pada warga akan kotor dan keruh	7	6	3	126
		Debit air kecil	Konsumsi air untuk warga terbatas	5	5	4	100
A51	Gangguan pada pipa	Kebocoran pipa dan pipa pecah	Terganggunya air yang mengalir	7	5	4	140
		Terkena tanah longsor	Terganggunya air yang mengalir	6	4	4	96
		Tersumbatnya pipa	Terganggunya air yang mengalir	8	5	4	160
A52	Kesalahan pada sambungan	Sambungan lepas	Terganggunya air yang mengalir	8	4	4	128
		Sambungan kurang erat	Terganggunya air yang mengalir	6	4	4	96
A53	Kesalahan pada bak penampung	Bak penampung kotor	Air menjadi keruh	5	6	3	90
		Terdapat kotoran dalam air	Kotoran akan ikut dalam air yang terdistribusi ke warga	6	6	3	108



#### 4.6.3 *Rangking RPN*

Setelah mendapatkan nilai RPN pada masing-masing *failure mode* yang terjadi, maka selanjutnya nilai RPN tersebut akan diurutkan mulai dari nilai yang paling tinggi hingga nilai yang paling rendah. Perhitungan RPN menunjukkan keseriusan dari suatu *failure mode*. Pengurutan ini dilakukan untuk mengetahui urutan *failure mode* yang paling serius, sebagai prioritas untuk melakukan perbaikan.

Terdapat beberapa aktivitas yang memiliki lebih dari 1 *failure mode*, misalnya perumusan strategi, penggalian dalam pembuatan saluran pipa, pembangunan pondasi dalam pembangunan bak penampung, penampungan awal dalam proses distribusi air dan beberapa aktivitas lainnya. Aktivitas yang memiliki *failure mode* lebih dari 1 juga akan memiliki nilai RPN lebih dari 1. Untuk mencari nilai RPNnya, maka dicari rata-rata dari nilai RPN dalam aktivitas tersebut. Sehingga suatu aktivitas hanya akan memiliki 1 nilai RPN. Tabel 4.5 merupakan urutan nilai RPN mulai dari yang tertinggi hingga yang terendah.

Tabel 1.5 *Ranking RPN*

Node	Aktivitas	RPN
A44	Distribusi ke warga	165
A41	Penampungan Awal	160
A51	Pemeriksaan Pipa	132
A43	Penampungan di Bak Penampung	126
A42	Air Mengalir	120
A52	Pemeriksaan Sambungan Pipa	112
A53	Pemeriksaan Bak Penampung	99
A35	Penyambungan Saluran	72
A23	Penyambungan	66
A1	Perumusan Strategi	47
A21	Penggalian	21
A22	Pemasangan	16
A31	Pembangunan Pondasi	12
A32	Pembuatan Dinding	12
A24	Penimbunan	8



Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa nilai RPN tertinggi yaitu pada *node* A44 yaitu proses distribusi ke warga. Proses lain yang memperoleh nilai RPN tinggi yaitu proses penampungan awal, pemeriksaan pipa, penampungan di bak penampung, dan proses air mengalir. Sedangkan proses dengan nilai RPN rendah yaitu proses pembangunan pondasi, pembuatan dinding serta proses penimbunan.

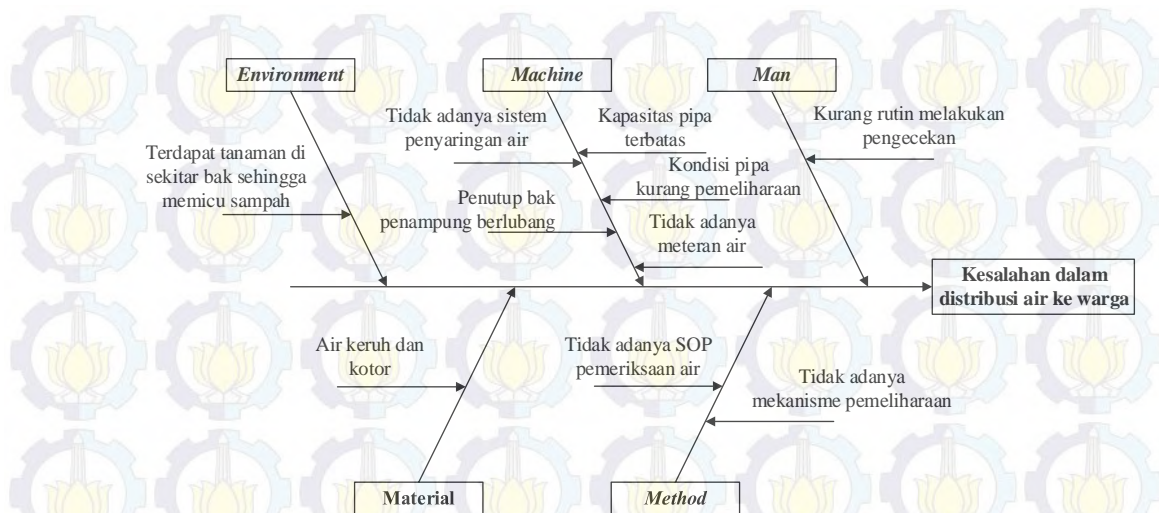
#### **4.7 Identifikasi Faktor Penyebab Kegagalan**

Hal yang paling mendasar dari terjadinya suatu kegagalan yaitu penyebab kegagalan tersebut terjadi. Setelah identifikasi kegagalan dalam masing-masing proses bisnis, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan identifikasi faktor penyebab kegagalan. Metode yang digunakan dalam melakukan identifikasi faktor penyebab kegagalan ini yaitu *Root Cause Analysis* (RCA). Dalam RCA terdapat beberapa model dalam mengidentifikasi permasalahan, model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *cause and effect diagrams* atau yang sering disebut *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* mengidentifikasi hal-hal yang berpotensi menyebabkan kegagalan ditinjau dari 5 faktor yaitu *man*, *machine*, *environment*, *material* dan *method*. Data yang digunakan diperoleh dari hasil wawancara dengan pengurus ataupun anggota HIPPAM. Terdapat 15 aktivitas dalam sistem pengelolaan air minum ini, sehingga akan terdapat 15 RCA. Berikut merupakan RCA dari masing-masing kegagalan yang terjadi dalam proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem.

##### **4.7.1 Proses Distribusi ke Warga (A44)**

Proses distribusi ke warga ini merupakan proses yang memiliki nilai RPN paling tinggi dalam proses pengelolaan air dalam HIPPAM. Nilai RPN yang tinggi ini disebabkan oleh tingginya nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* dalam proses ini. Pada proses distribusi ke warga ini terdapat 3 kegagalan dengan masing-masing nilai RPN 270, 126 dan 100. Nilai RPN dari proses ini merupakan rata-rata dari 3 nilai RPN yang ada sehingga nilai RPN proses ini menjadi 165. Gambar 4.13 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses distribusi.

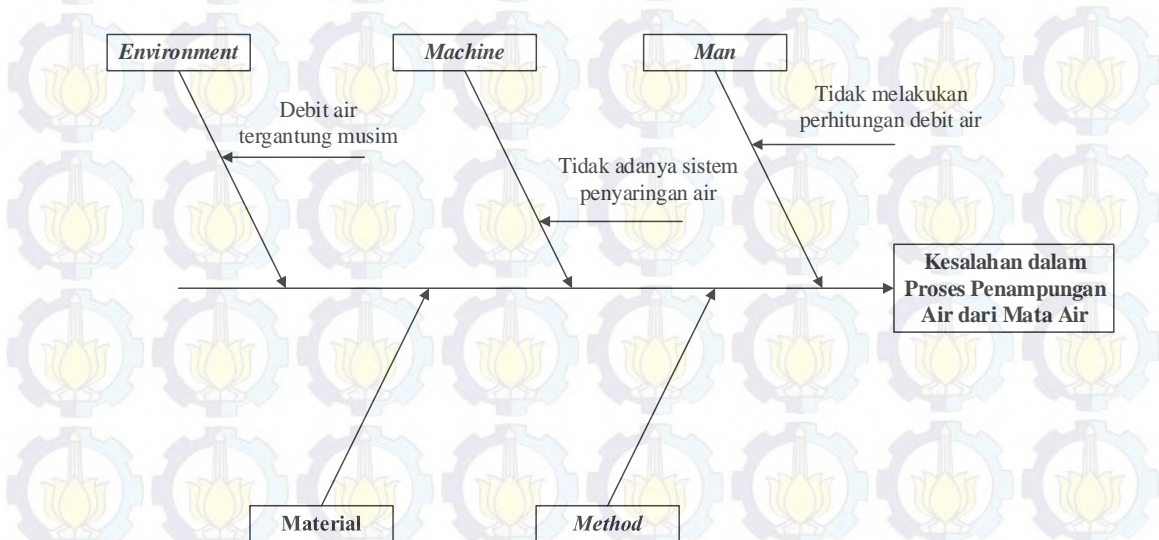




Gambar 1.13 *Fishbone Diagram* dari Proses Distribusi ke Warga

#### 4.7.2 Proses Penampungan Awal (A41)

Faktor penyebab kegagalan yang paling berpengaruh dalam aktivitas ini yaitu tidak adanya sistem penyaringan air. Alat ini akan membuat air menjadi jernih saat didistribusikan. Selain faktor kegagalan tersebut, juga masih terdapat beberapa faktor penyebab lain seperti yang tergambar dalam Gambar 4.14.

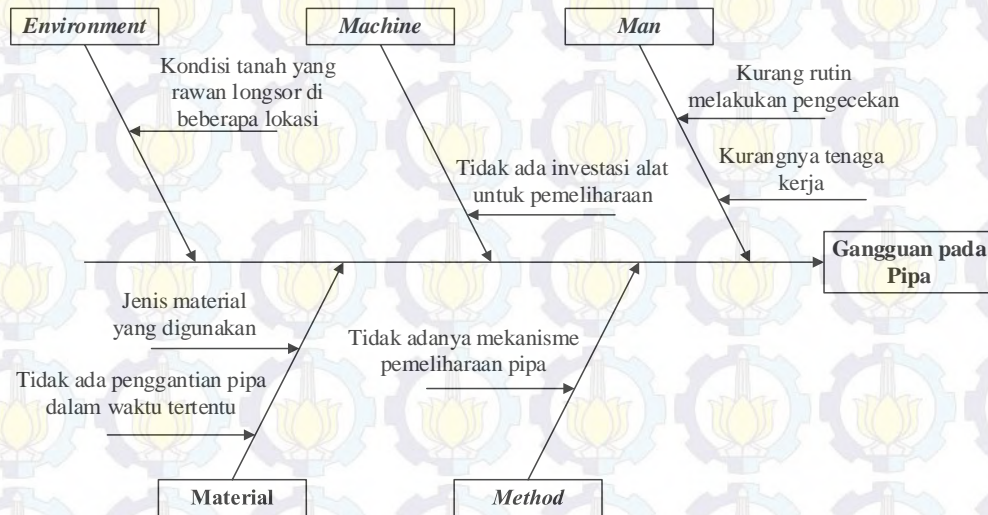


Gambar 1.14 *Fishbone Diagram* dari Proses Penampungan Awal

#### 4.7.3 Proses Pemeriksaan Pipa (A51)

Gambar 4.15 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses pemeriksaan pipa. Terdapat 7 faktor penyebab kegagalan

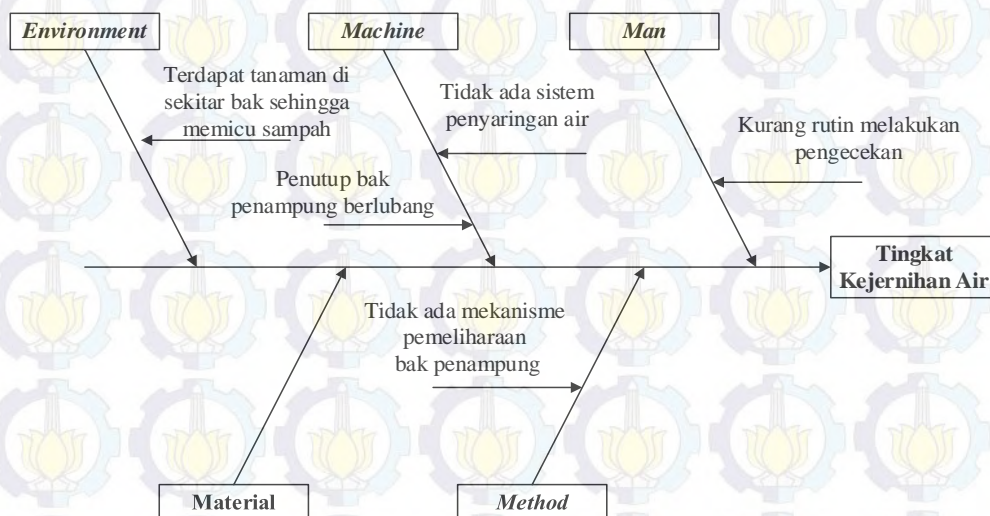
pada proses pemeriksaan ini. Pada aspek material dan tenaga kerja terdapat 2 faktor penyebab kegagalan



Gambar 1.15 *Fishbone Diagram* dari Proses Pemeriksaan Pipa

#### 4.7.4 Proses Penampungan di Bak Penampung (A43)

Gambar 4.16 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses penampungan di bak penampung. Faktor lingkungan merupakan faktor yang menonjol dalam aktivitas ini.

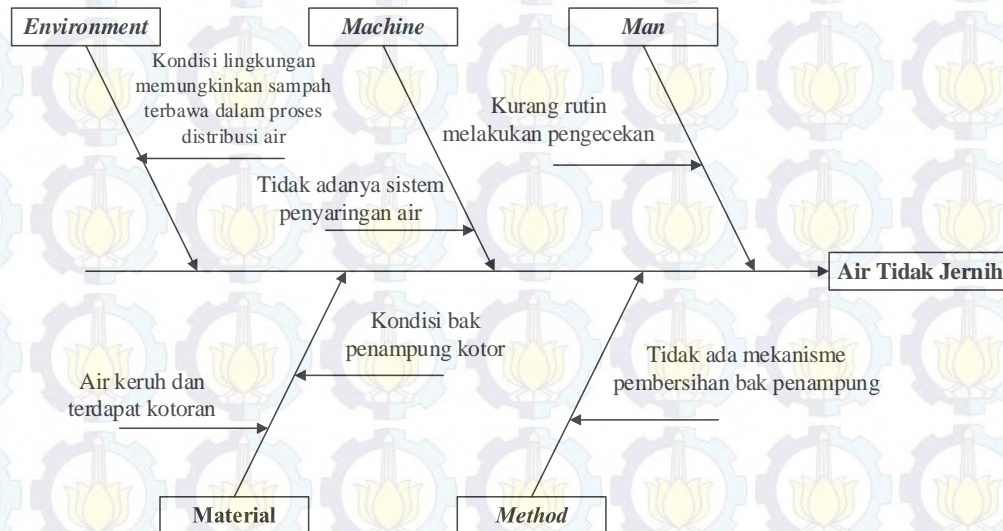


Gambar 1.16 *Fishbone Diagram* dari Proses Penampungan di Bak Penampung



#### 4.7.5 Proses Air Mengalir (A42)

Gambar 4.17 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses air mengalir.



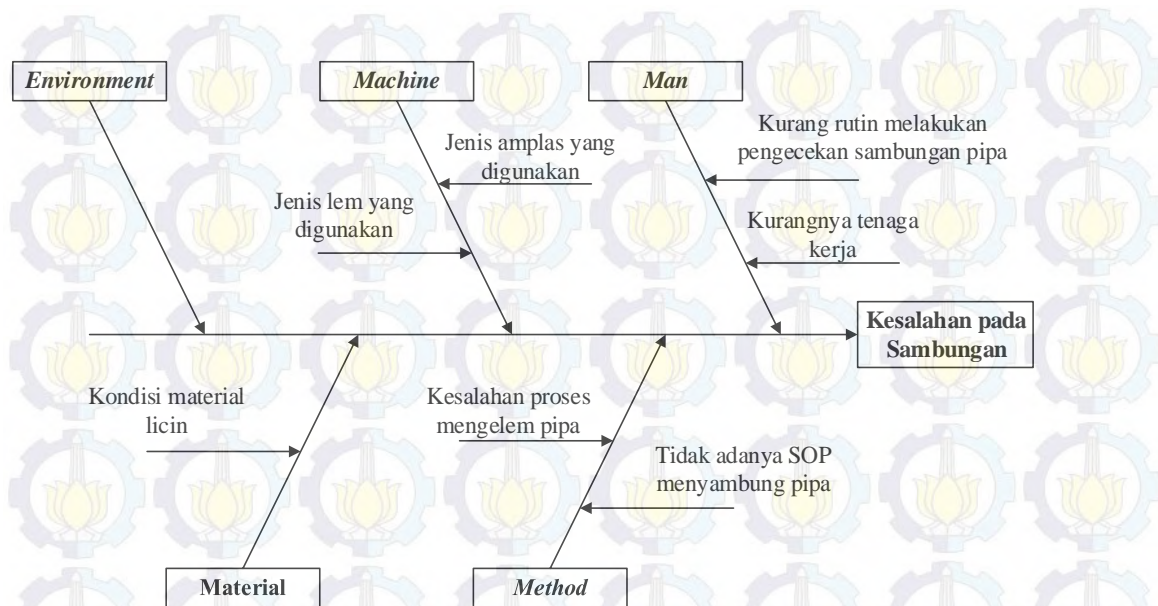
Gambar 1.17 *Fishbone Diagram* dari Proses Air Mengalir

Proses air mengalir berkaitan erat dengan kondisi air. Air yang mengalir berpotensi keruh ataupun kotor karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitar lokasi HIPAM. Selain karena faktor lingkungan, kondisi air juga bisa dipengaruhi kondisi bak penampung dan penutup pada bak penampung. Agar terhindar dari kotoran dari tanaman yang berada di sekitar bak penampung maka terdapat penutup dalam bak penampung. Namun, kondisi penutup bak penampung di beberapa bak mengalami kerusakan sehingga diperlukan proses perbaikan.

#### 4.7.6 Proses Pemeriksaan Sambungan Pipa (A52)

Gambar 4.18 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses pemeriksaan bak penampung. Salah satu proses yang mempengaruhi aktivitas ini yaitu kesalahan dalam melakukan pengeleman pipa. Hal ini akan berpengaruh pada kondisi sambungan pipa.

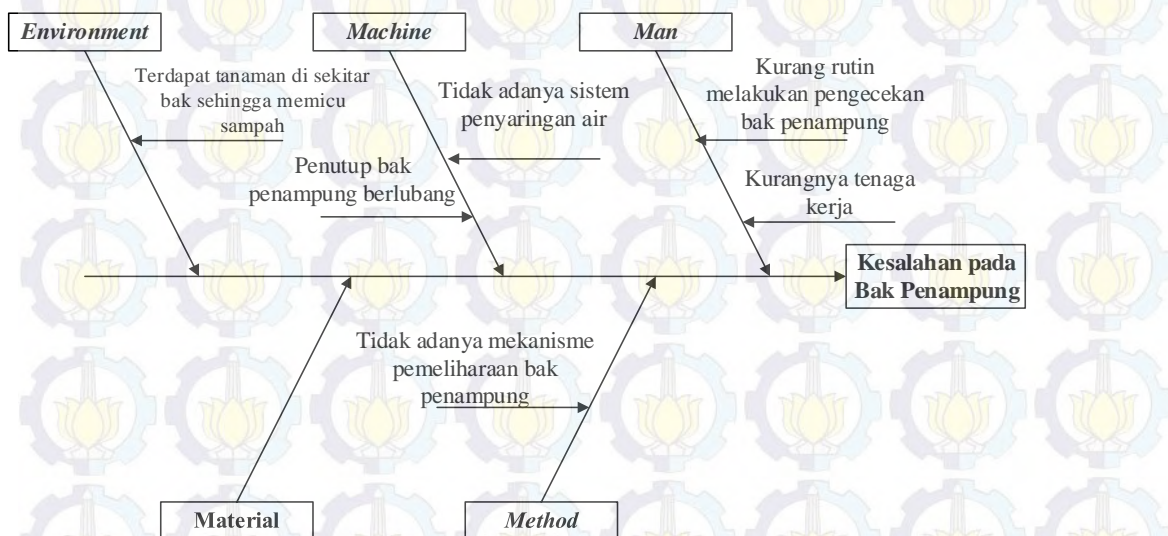




Gambar 1.18 *Fishbone Diagram* dari Proses Pemeriksaan Sambungan Pipa

#### 4.7.7 Proses Pemeriksaan Bak Penampung (A53)

Gambar 4.19 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses pemeriksaan bak penampung. Pada bak penampung perlu dilakukan pemeriksaan yang rutin agar kondisi bak penampung dalam kondisi baik dan tidak kotor. Hal ini merupakan peran penting tenaga kerja HIPAM. Mekanisme pemeliharaan juga sangat diperlukan dalam proses ini sebagai panduan dalam melaksanakan aktivitas pemeliharaan.

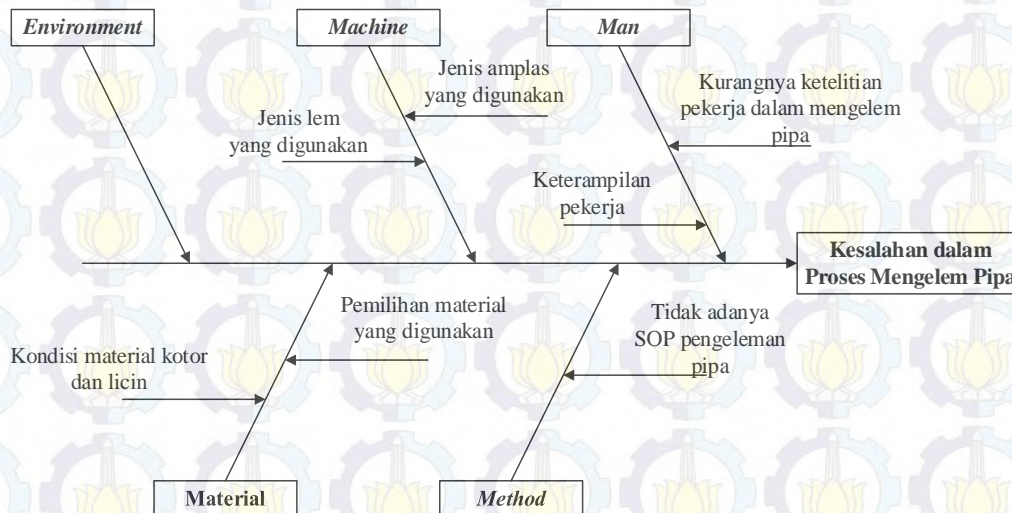


Gambar 1.19 *Fishbone Diagram* dari Proses Pemeriksaan Bak Penampung



#### 4.7.8 Proses Penyambungan Saluran (A35)

Gambar 4.20 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses penyambungan saluran.



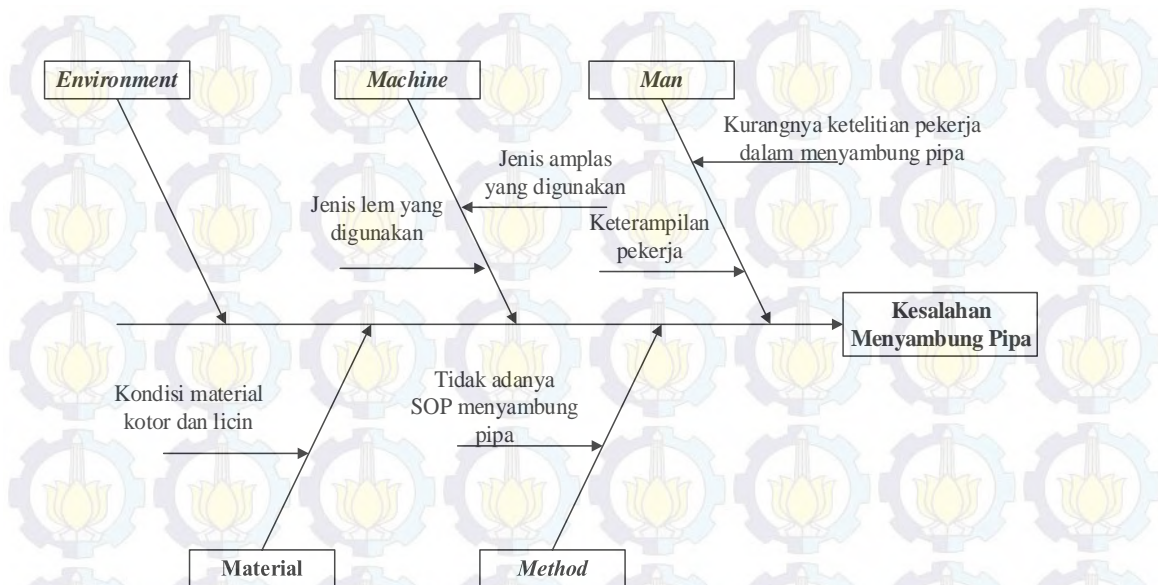
Gambar 1.20 Fishbone Diagram dari Proses Penyambungan Saluran

Proses ini merupakan proses yang memerlukan ketelitian dan keterampilan pekerjaanya. Kesalahan dalam proses ini akan menyebabkan gangguan pada proses distribusi air. Untuk mengantisipasi hal ini terjadi maka diperlukan SOP dalam proses ini. Pemilihan material juga hal yang perlu diperhatikan.

#### 4.7.9 Proses Penyambungan (A23)

Gambar 4.21 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses penyambungan. Hal yang mempengaruhi dalam proses penyambungan pipa antara lain yaitu langkah-langkah yang dilakukan dalam prosesnya. Bagian ujung pipa harus di amplas dan dibersihkan terlebih dahulu sebelum diolesi dengan lem. Hal ini yang sering diabaikan oleh ara pekerja padahal hal inilah yang membuat material licin dan akan menjadi susah untuk merekat sempurna.

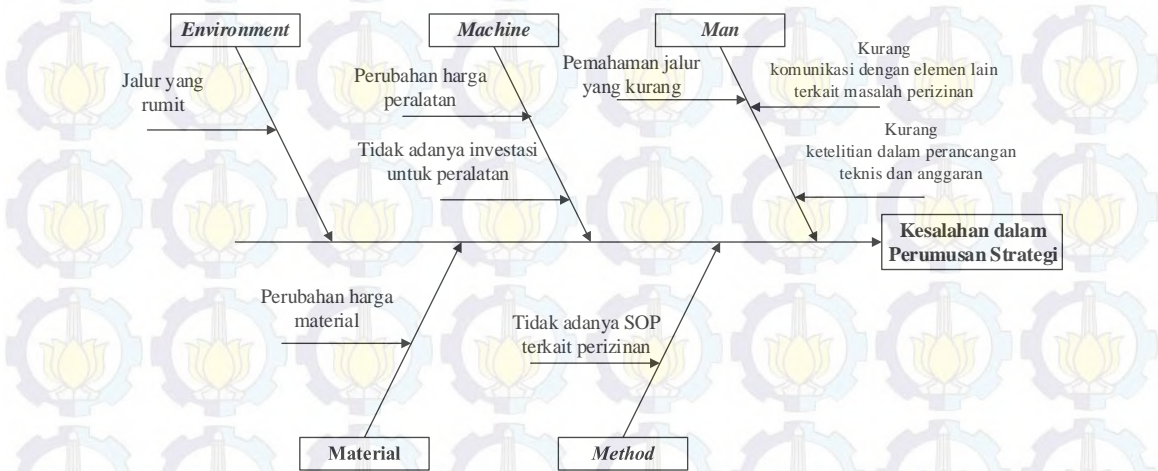




Gambar 1.21 *Fishbone Diagram* dari Proses Penyambungan

#### 4.7.10 Proses Perumusan Strategi (A1)

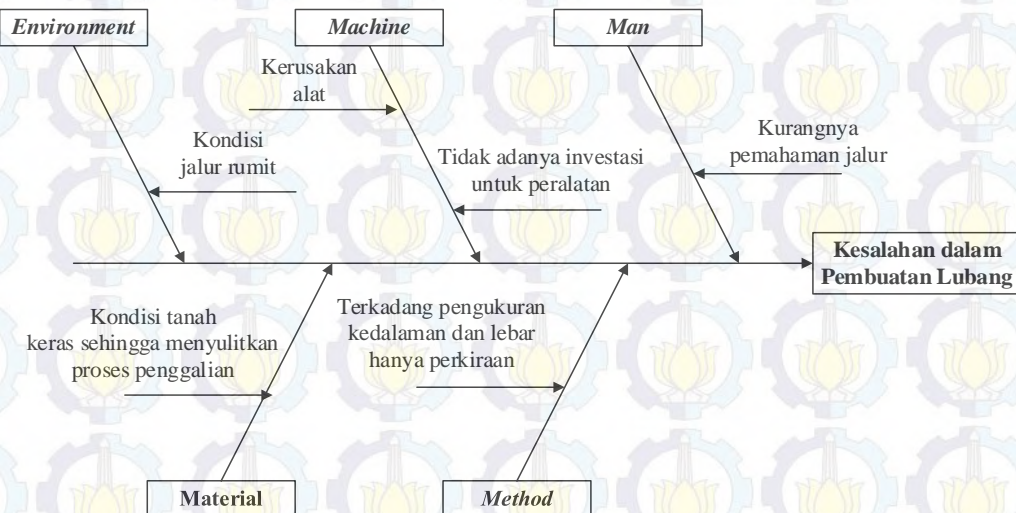
Gambar 4.22 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses perumusan strategi. Perumusan strategi merupakan faktor awal yang menentukan pengelolaan air minum berlangsung. Diperlukan perencanaan yang matang dan mempertimbangkan semua aspek yang terlibat agar kesalahan yang terjadi dapat diminimalisir.



Gambar 1.22 *Fishbone Diagram* dari Proses Perumusan Strategi

#### 4.7.11 Proses Penggalan (A21)

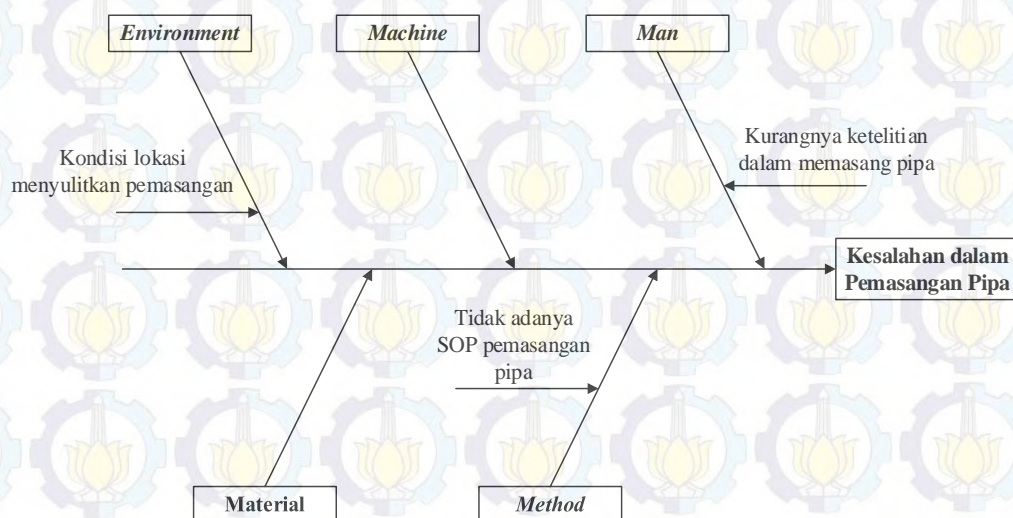
Gambar 4.23 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses penggalan.



Gambar 1.23 Fishbone Diagram dari Proses Penggalan

#### 4.7.12 Proses Pemasangan (A22)

Gambar 4.24 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses pemasangan.

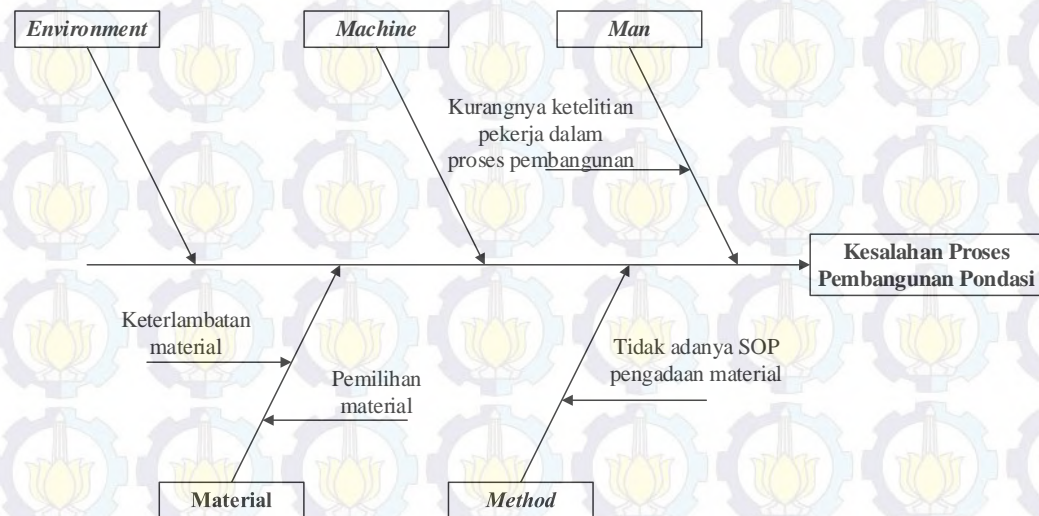


Gambar 1.24 Fishbone Diagram dari Proses Pemasangan



#### 4.7.13 Proses Pembangunan Pondasi (A31)

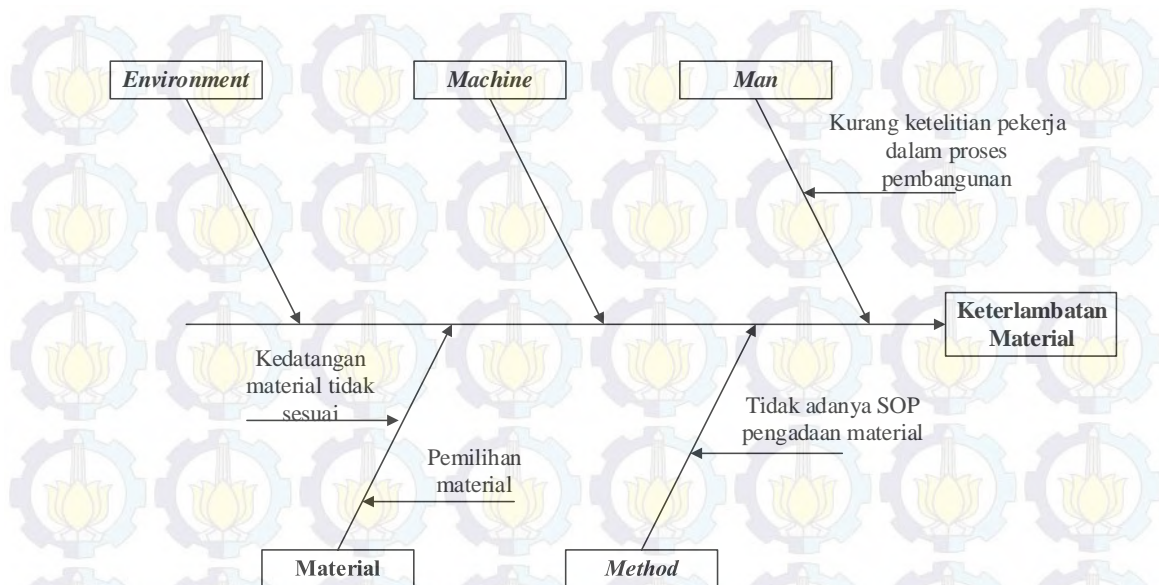
Gambar 4.25 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses pembangunan pondasi. Pembangunan pondasi merupakan langkah awal dalam membangun bak penampung. Pembangunan pondasi dilakukan sesuai dengan ukuran bak penampung yang akan dibuat. Pemilihan material yang tepat sangat diperlukan dalam aktivitas ini.



Gambar 1.25 *Fishbone Diagram* dari Proses Pembangunan Pondasi

#### 4.7.14 Proses Pembuatan Dinding (A32)

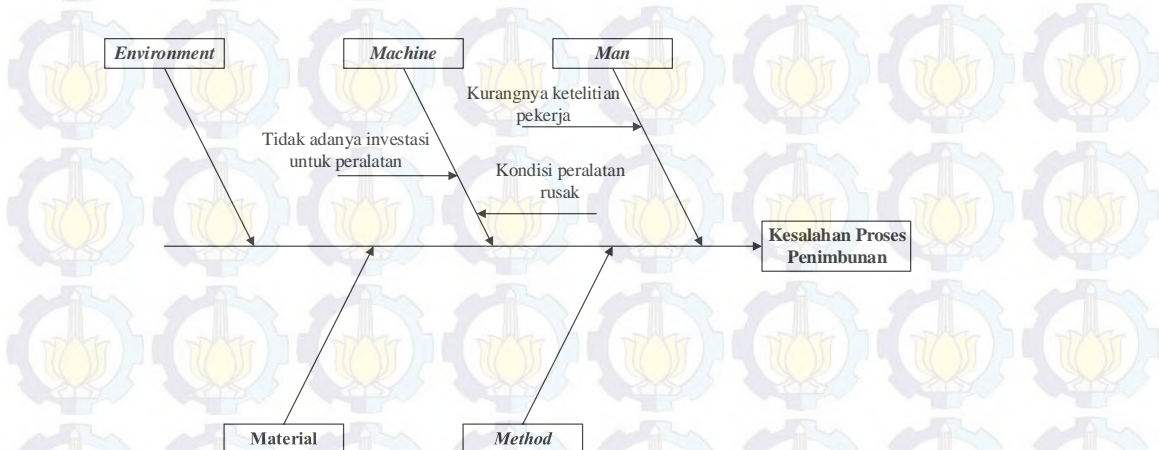
Gambar 4.26 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses pembuatan dinding. Aktivitas ini merupakan aktivitas lanjutan dalam aktivitas pembangunan bak penampung yaitu proses pembuatan pondasi. Dinding ini nantinya akan diberi lubang sebagai tempat terhubungnya saluran pipa yang digunakan untuk mendistribusikan air hingga sampai ke masing-masing rumah warga pengguna HIPPAM.



Gambar 1.26 *Fishbone Diagram* dari Proses Pembuatan Dinding

#### 4.7.15 Proses Penimbunan (A24)

Proses penimbunan merupakan proses yang memiliki nilai RPN terendah dalam proses pengelolaan air dalam HIPPAM. Gambar 4.27 menunjukkan proses identifikasi faktor penyebab kegagalan yang terjadi pada proses penimbunan.



Gambar 1.27 *Fishbone Diagram* dari Proses Penimbunan

### 4.8 Rekomendasi Perbaikan

Setelah melakukan pemetaan proses bisnis, identifikasi kegagalan dan penyebab kegagalan, maka langkah selanjutnya yaitu penyusunan rekomendasi perbaikan. Rekomendasi disusun berdasarkan hasil dari FMEA dan RCA.



Penyusunan rekomendasi disesuaikan dengan kondisi eksisting dari HIPPAM Tirto Tentrem. Rekomendasi disusun berdasarkan faktor penyebab dari kegagalan yang dikelompokkan dalam 5 faktor yaitu *man*, *machine*, *environment*, *material*, dan *method*. Faktor penyebab yang telah diidentifikasi sebelumnya akan dikelompokkan berdasarkan aspek penyebab kegagalannya. Dalam sub bab selanjutnya dijelaskan rekomendasi perbaikan untuk masing-masing faktor.

#### 4.8.1 Rekomendasi Perbaikan Faktor *Machine* (Mesin dan Peralatan)

Rekomendasi yang diberikan untuk permasalahan dengan faktor mesin dan peralatan dapat dilihat dalam Tabel 4.6

Tabel 1.6 Rekomendasi Faktor *Machine*

<i>Node</i>	<b>Faktor <i>Machine</i></b>	<b>Rekomendasi</b>
A44	Tidak adanya sistem penyaringan air	Sistem penyaringan air
	Kapasitas pipa terbatas	Memperbesar ukuran pipa
	Kondisi pipa kurang pemeliharaan	Mekanisme pemeliharaan pipa
	Tidak adanya meteran air	Meteran air
	Penutup bak penampung berlubang	Penutup bak penampung
A41	Tidak adanya sistem penyaringan air	Sistem penyaringan air
A51	Tidak ada investasi alat untuk pemeliharaan	Investasi peralatan
A43	Penutup bak penampung berlubang	Penutup bak penampung
	Tidak ada sistem penyaringan air	Sistem penyaringan air
A42	Tidak adanya sistem penyaringan air	Sistem penyaringan air
A52	Jenis lem yang digunakan	Pemilihan lem yang sesuai
	Jenis amplas yang digunakan	Pemilihan amplas yang sesuai
A53	Tidak adanya sistem penyaringan air	Sistem penyaringan air
	Penutup bak penampung berlubang	Penutup bak penampung
A35	Jenis lem yang digunakan	Pemilihan lem yang sesuai
	Jenis amplas yang digunakan	Pemilihan amplas yang sesuai
A23	Jenis lem yang digunakan	Pemilihan lem yang sesuai
	Jenis amplas yang digunakan	Pemilihan amplas yang sesuai
A1	Perubahan harga peralatan	Antisipasi kenaikan harga
	Tidak adanya investasi untuk peralatan	Investasi peralatan
A21	Kerusakan alat	Investasi peralatan
	Tidak adanya investasi untuk peralatan	Investasi peralatan
A24	Kondisi peralatan rusak	Investasi peralatan
	Tidak adanya investasi untuk peralatan	Investasi peralatan

Faktor *machine* yang terjadi dalam HIPPAM Tirto Tentrem dapat diantisipasi dengan beberapa cara antara lain membangun sistem penyaringan air,



memperbesar ukuran pipa, memasang meteran air, memperbaiki penutup bak penampung. Dengan adanya rekomendasi ini diharapkan dapat memperbaiki kegagalan yang ada dan dapat menjadikan proses bisnis yang berjalan menjadi lebih baik jika dibandingkan dengan kondisi eksisting.

#### 4.8.2 Rekomendasi Perbaikan Faktor *Man* (Tenaga Kerja)

Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk permasalahan tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 1.7 Rekomendasi Faktor *Man*

<i>Node</i>	<b>Faktor <i>Man</i></b>	<b>Rekomendasi</b>
A44	Kurang rutin melakukan pemeriksaan proses distribusi air	SOP
A41	Tidak melakukan perhitungan debit air	Perhitungan debit air
	Kurang rutin melakukan pemeriksaan kondisi pipa	SOP
A51	Kurangnya tenaga kerja	Penambahan tenaga kerja
A43	Kurang rutin melakukan pemeriksaan air	SOP
A42	Kurang rutin melakukan pemeriksaan air	SOP
A52	Kurang rutin melakukan pemeriksaan sambungan pipa	SOP
	Kurangnya tenaga kerja	Penambahan tenaga kerja
A53	Kurang rutin melakukan pemeriksaan bak penampung	SOP
	Kurangnya tenaga kerja	Penambahan tenaga kerja
A35	Kurangnya ketelitian pekerja dalam mengelem pipa	SOP
	Keterampilan pekerja	SOP
A23	Kurangnya ketelitian pekerja dalam menyambung pipa	SOP
A1	Pemahaman jalur yang kurang	Peta jaringan
	Kurang komunikasi dengan elemen lain terkait masalah perizinan	Meningkatkan komunikasi
	Kurang ketelitian dalam perancangan teknis dan anggaran	Mempertimbangkan semua aspek
A21	Kurang komunikasi	Meningkatkan komunikasi
	Kurangnya pemahaman jalur	Peta jaringan
A22	Kurangnya ketelitian dalam memasang pipa	SOP
A31	Kurangnya ketelitian pekerja dalam proses pembangunan	Pengukuran ulang
A32	Kurangnya ketelitian pekerja dalam proses pembangunan	Pengukuran ulang
A24	Kurangnya ketelitian pekerja	SOP



Faktor kegagalan yang disebabkan oleh faktor tenaga kerja sebagian besar disebabkan oleh kurangnya ketelitian pekerja dan kurang rutinnya pekerja melakukan pemeliharaan. Hal ini bisa diatasi dengan melakukan penambahan tenaga kerja dan dengan membuat SOP. SOP digunakan sebagai pedoman tenaga kerja dalam melakukan aktivitasnya sehingga setiap pekerja dalam melakukan suatu pekerjaan akan sama. Selain permasalahan tersebut, masalah komunikasi juga merupakan salah satu masalah yang terjadi dalam aspek ini. Rekomendasi yang dapat diberikan dalam masalah ini yaitu dengan meningkatkan komunikasi.

#### 4.8.3 Rekomendasi Perbaikan Faktor *Environment* (Lingkungan)

Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk permasalahan *environment* dapat dilihat dalam Tabel 4.8.

Tabel 1.8 Rekomendasi Faktor *Environment*

<i>Node</i>	<i>Faktor Environment</i>	<i>Rekomendasi</i>
A44	Terdapat tanaman di sekitar bak sehingga memicu sampah	Penutup bak penampung
A41	Debit air tergantung musim	Perhitungan kebutuhan air
A51	Kondisi tanah yang rawan longsor di beberapa lokasi	Memperhatikan jalur pemasangan pipa
A43	Terdapat tanaman di sekitar bak sehingga memicu sampah	Penutup bak penampung
A42	Kondisi lingkungan memungkinkan sampah terbawa dalam proses distribusi air	Adanya sistem penyaringan air
A53	Terdapat tanaman di sekitar bak sehingga memicu sampah	Penutup bak penampung
A1	Jalur yang rumit	Pemetaan jalur
A21	Kondisi jalur rumit	Pemetaan jalur
A22	Kondisi lokasi menyulitkan pemasangan	Pemahaman jalur

Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang sulit untuk diprediksi dan diantisipasi. Pergantian musim juga berpengaruh dalam proses ini hal ini dapat diantisipasi dengan merancang sistem sebaik mungkin agar air yang mengalir dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Faktor lingkungan dapat diantisipasi dengan melakukan pemetaan jalur, perbaikan penutup bak penampung serta adanya sistem



penyaringan air. Rekomendasi tersebut diharapkan mampu memperbaiki proses bisnis pengelolaan air menjadi lebih baik lagi dari sebelumnya.

#### 4.8.4 Rekomendasi Perbaikan Faktor Material

Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk permasalahan material dapat dilihat dalam Tabel 4.9

Tabel 1.9 Rekomendasi Faktor Material

<i>Node</i>	<b>Faktor Material</b>	<b>Rekomendasi</b>
A44	Air keruh dan kotor	Sistem penyaringan air
A51	Jenis material yang digunakan	Pemilihan material
	Tidak ada pergantian pipa dalam waktu tertentu	Penggantian pipa
A42	Air keruh dan terdapat kotoran	Sistem penyaringan air
	Kondisi bak penampung kotor	Sistem penyaringan air
A52	Kondisi material licin	SOP
A35	Kondisi material kotor dan licin	SOP
	Pemilihan material yang digunakan	Pemilihan material
A23	Kondisi material kotor dan licin	SOP
A1	Perubahan harga material	
A21	Kondisi tanah keras sehingga menyulitkan proses penggalian	Investasi peralatan
A31	Keterlambatan material	Meningkatkan komunikasi dengan elemen terkait
	Pemilihan material kurang sesuai	Pemilihan material
A32	Kedatangan material tidak sesuai	Meningkatkan komunikasi dengan elemen terkait
	Pemilihan material kurang sesuai	Pemilihan material

Pemilihan material perlu diperhatikan karena material merupakan penyusun langsung dari aktivitas pengelolaan air minum ini. Memerlukan berbagai pertimbangan dalam melakukan pemilihan material. Untuk mengantisipasi terjadi kegagalan dalam aspek ini dilakukan beberapa tindakan antara lain yaitu adanya sistem penyaringan air, pemilihan material yang tepat, SOP dan meningkatkan komunikasi dengan elemen terkait.

#### 4.8.5 Rekomendasi Perbaikan Faktor *Method*

Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk permasalahan *method* dapat dilihat dalam Tabel 4.10



Tabel 1.10 Rekomendasi Faktor *Method*

<i>Node</i>	<i>Faktor Method</i>	<i>Rekomendasi</i>
A44	Tidak adanya SOP pemeriksaan air	SOP
	Tidak adanya mekanisme pemeliharaan	SOP
A51	Tidak adanya mekanisme pemeliharaan pipa	SOP
A43	Tidak ada mekanisme pemeliharaan bak penampung	SOP
A42	Tidak ada mekanisme pembersihan bak penampung	SOP
A52	Kesalahan proses mengelem pipa	SOP
	Tidak adanya SOP menyambung pipa	SOP
A53	Tidak adanya mekanisme pemeliharaan bak penampung	SOP
A35	Tidak adanya SOP mengelem pipa	SOP
A23	Tidak adanya SOP menyambung pipa	SOP
A1	Tidak adanya SOP terkait perizinan	Meningkatkan komunikasi antar elemen
A21	Terkadang pengukuran kedalaman dan lebar lubang hanya perkiraan	SOP
A22	Tidak adanya SOP pemasangan pipa	SOP
A31	Tidak adanya SOP pengadaan material	Meningkatkan komunikasi antar elemen
A32	Tidak adanya SOP pengadaan material	Meningkatkan komunikasi antar elemen

Sebagian rekomendasi dalam aspek ini yaitu pembuatan SOP. SOP berfungsi sebagai langkah-langkah dalam melakukan suatu aktivitas yang distandarkan, sehingga tenaga kerja akan melakukan tahapan yang sama dalam melaksanakan aktivitas yang sama.

#### 4.9 Penyusunan Rekomendasi Perbaikan

Bagian ini menjelaskan mengenai bentuk rekomendasi perbaikan dari sistem pengelolaan air minum HIPPAM Tirto Tentrem.

##### 4.9.1 Perancangan *Standard Operating Procedure* (SOP)

*Standard Operating Procedure* (SOP) merupakan serangkaian instruksi kerja yang terdokumentasi yang berisi langkah-langkah yang di standarkan. SOP diperlukan dalam berjalannya suatu organisasi agar semua elemen dalam suatu organisasi memiliki arah yang sama dan tujuan yang jelas. Salah satu manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan SOP ini adalah mengurangi tingkat kesalahan dan kelalaian yang mungkin dilakukan oleh tenaga kerja.



Proses pengelolaan air minum di HIPPAM Tirto Tentrem belum memiliki SOP pada masing-masing aktivitasnya. Hal ini memungkinkan adanya pelaksanaan aktivitas yang berbeda-beda antar pekerja atau dalam waktu yang berbeda. Berdasarkan hasil FMEA dan RCA yang telah dilakukan sebelumnya, penyusunan SOP merupakan salah satu rekomendasi yang dilakukan untuk perbaikan proses bisnis. Selain itu, SOP ini dapat juga menjadi alat komunikasi dan *transfer knowledge* apabila terdapat tenaga kerja baru. SOP menjadi pedoman dalam pelaksanaan aktivitas rutin. SOP disusun dalam bentuk *flowchart* yang menjelaskan tahapan dari setiap aktivitas yang dilakukan. Penyusunan SOP disesuaikan dengan proses bisnis yang telah dipetakan dengan menggunakan IDEF0 agar sesuai dengan urutan proses bisnis yang dilakukan. Berikut merupakan SOP yang disusun untuk pengelolaan air minum.

#### 1) **A2 – Proses Pembangunan Saluran Pipa**

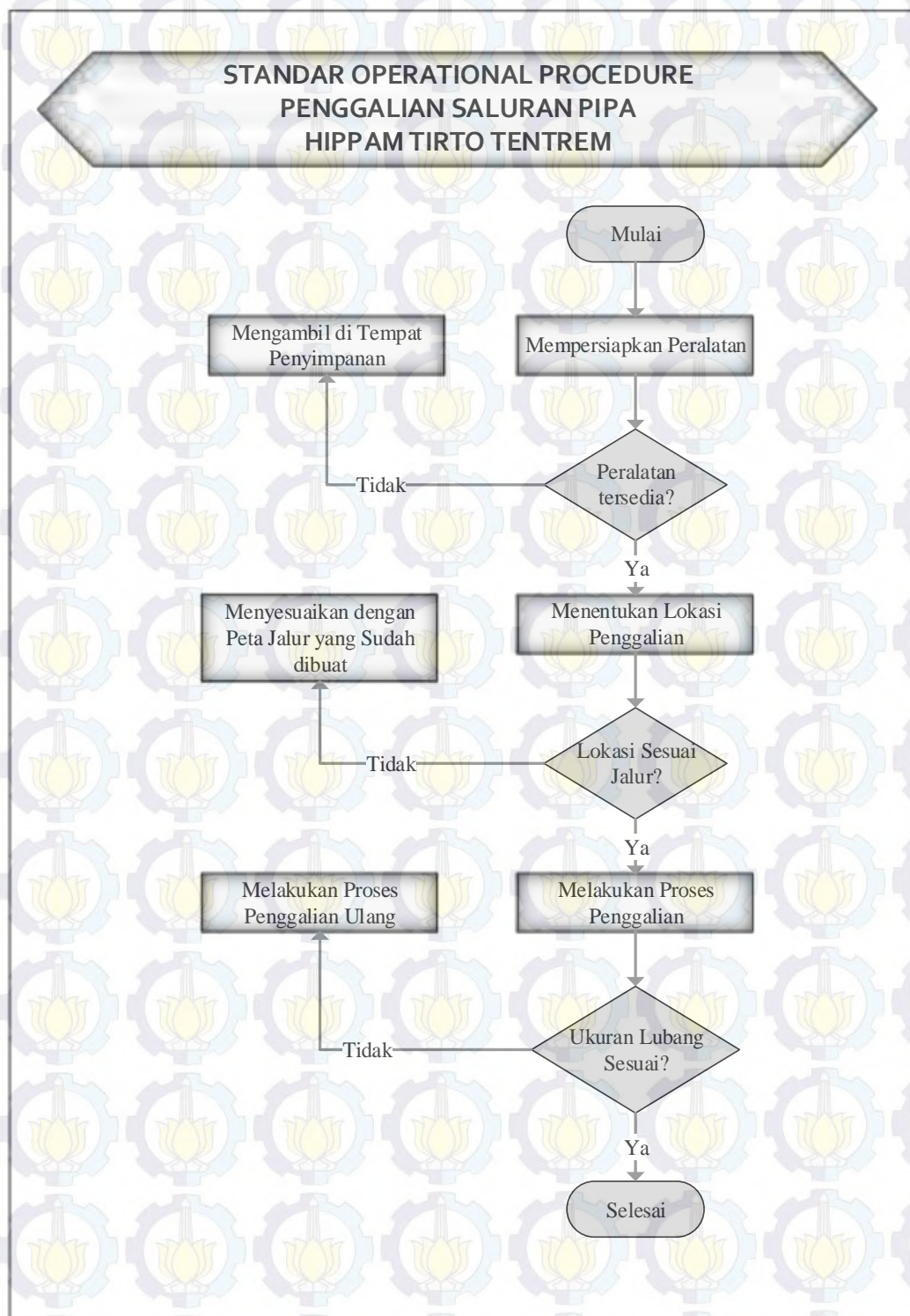
Terdapat 3 SOP dalam aktivitas ini yaitu SOP penggalian saluran pipa, SOP pemasangan dan penyambungan, dan SOP penimbunan saluran pipa.

Proses penggalian saluran pipa yang digambarkan dalam Gambar 4.28 ini bertujuan untuk membuat lubang yang akan digunakan untuk menanam pipa di dalam tanah. Kesalahan yang terjadi pada proses ini yaitu penggalian yang tidak sesuai dengan jalur. Untuk mengantisipasi hal ini maka dilakukan peninjauan kembali saat akan melakukan penggalian. Jika lokasi tersebut sudah sesuai dengan peta jalur maka akan dilakukan penggalian, dan jika belum sesuai maka akan dilakukan peninjauan ulang mengenai jalur pembangunan saluran pipa.

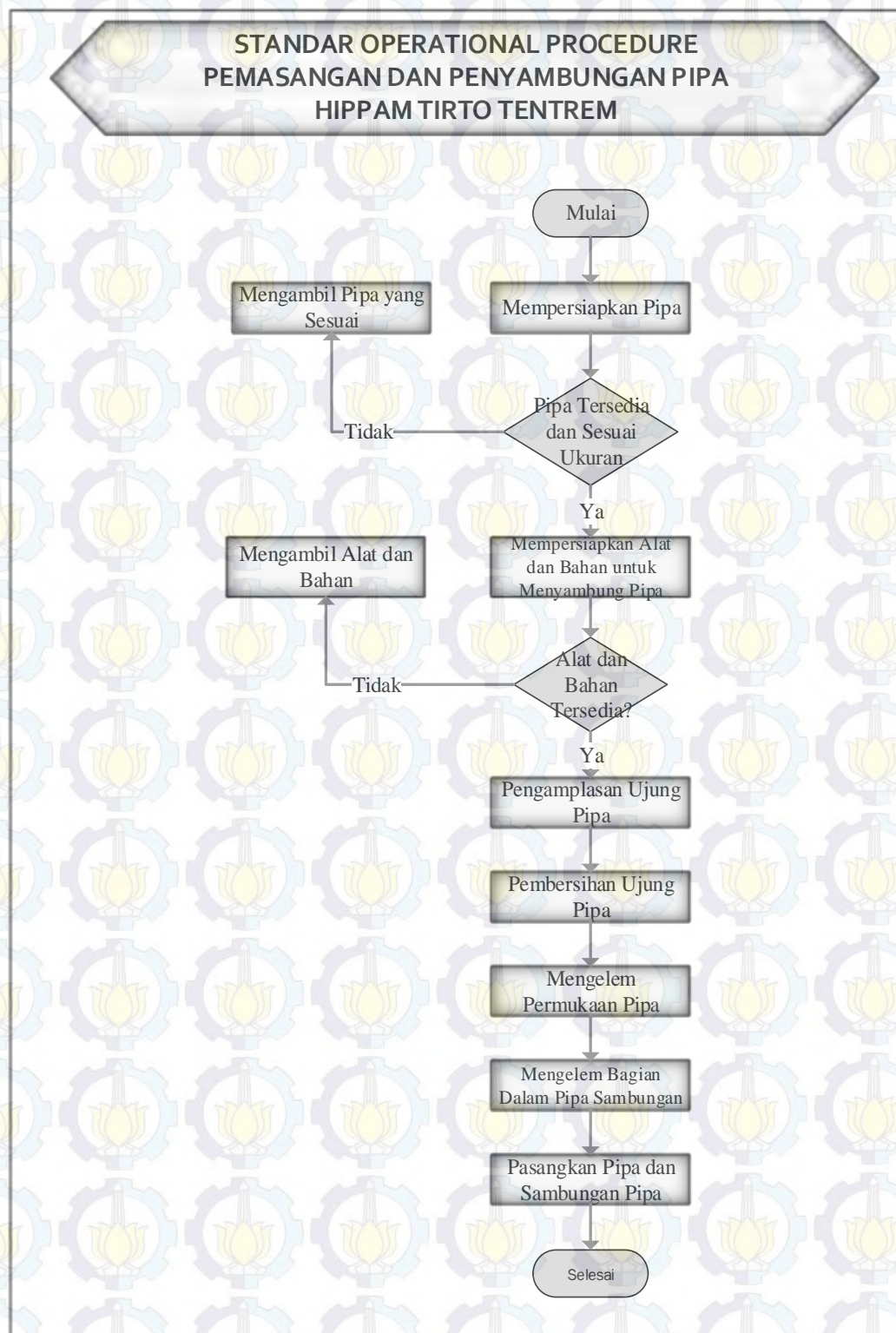
Dalam pemasangan dan penyambungan pipa, kesalahan yang sering terjadi yaitu dalam hal melakukan pengeleman pipa. Dalam mengelem pipa hal yang terlebih dahulu dilakukan yaitu pengamplasan dan pembersihan bagian ujung pipa. Hal inilah yang sering tidak dilakukan oleh pekerja. SOP proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.29.

Dalam proses penimbunan saluran pipa, hal yang harus benar-benar dipastikan yaitu mengenai lubang yang tertutup sempurna. SOP proses ini dapat dilihat dalam Gambar 4.30



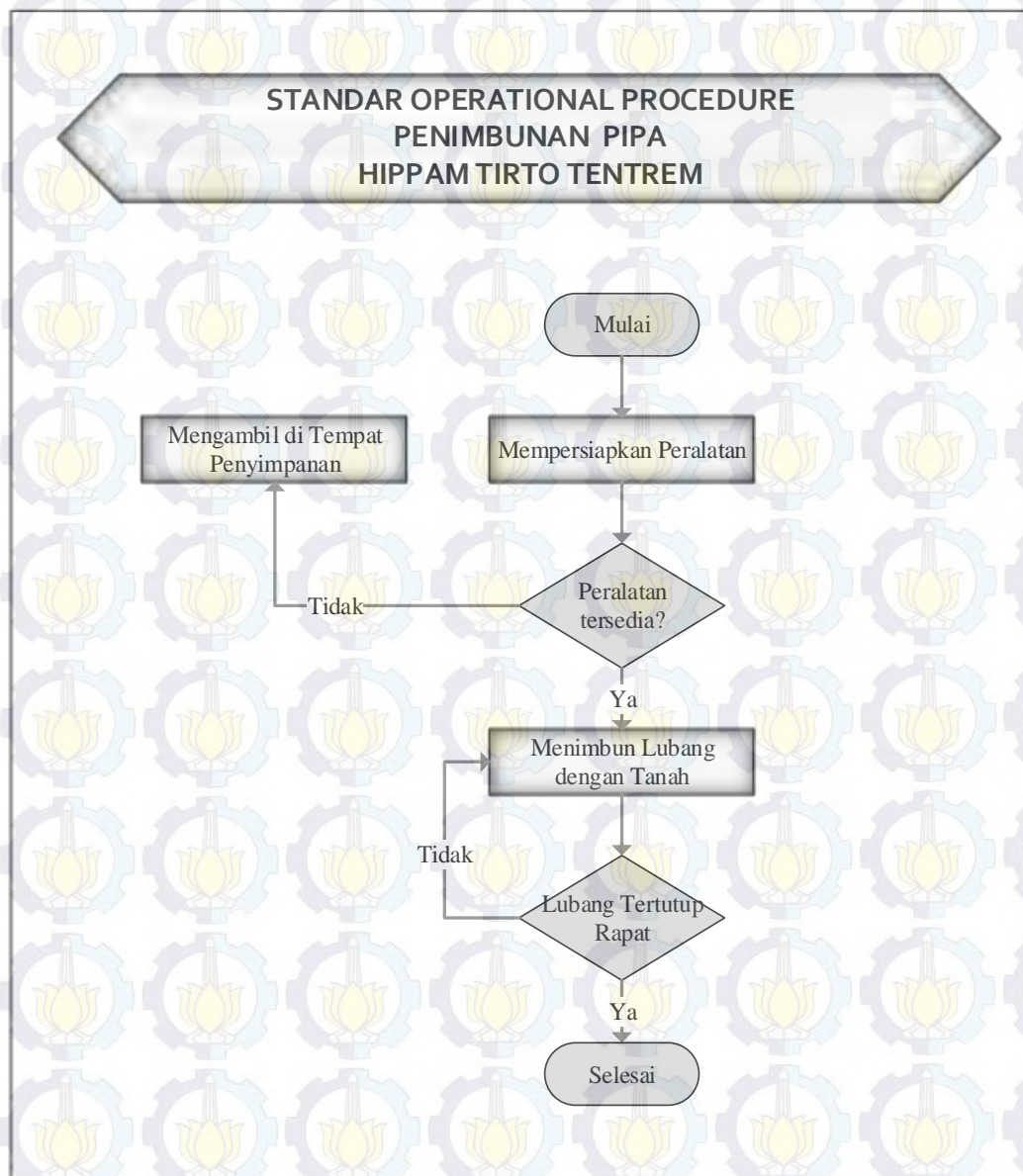


Gambar 1.28 SOP Penggalian Saluran Pipa HIPPAM Tirto Tentrem



Gambar 1.29 SOP Pemasangan dan Penyambungan Pipa HIPPAM Tirto Tentrem

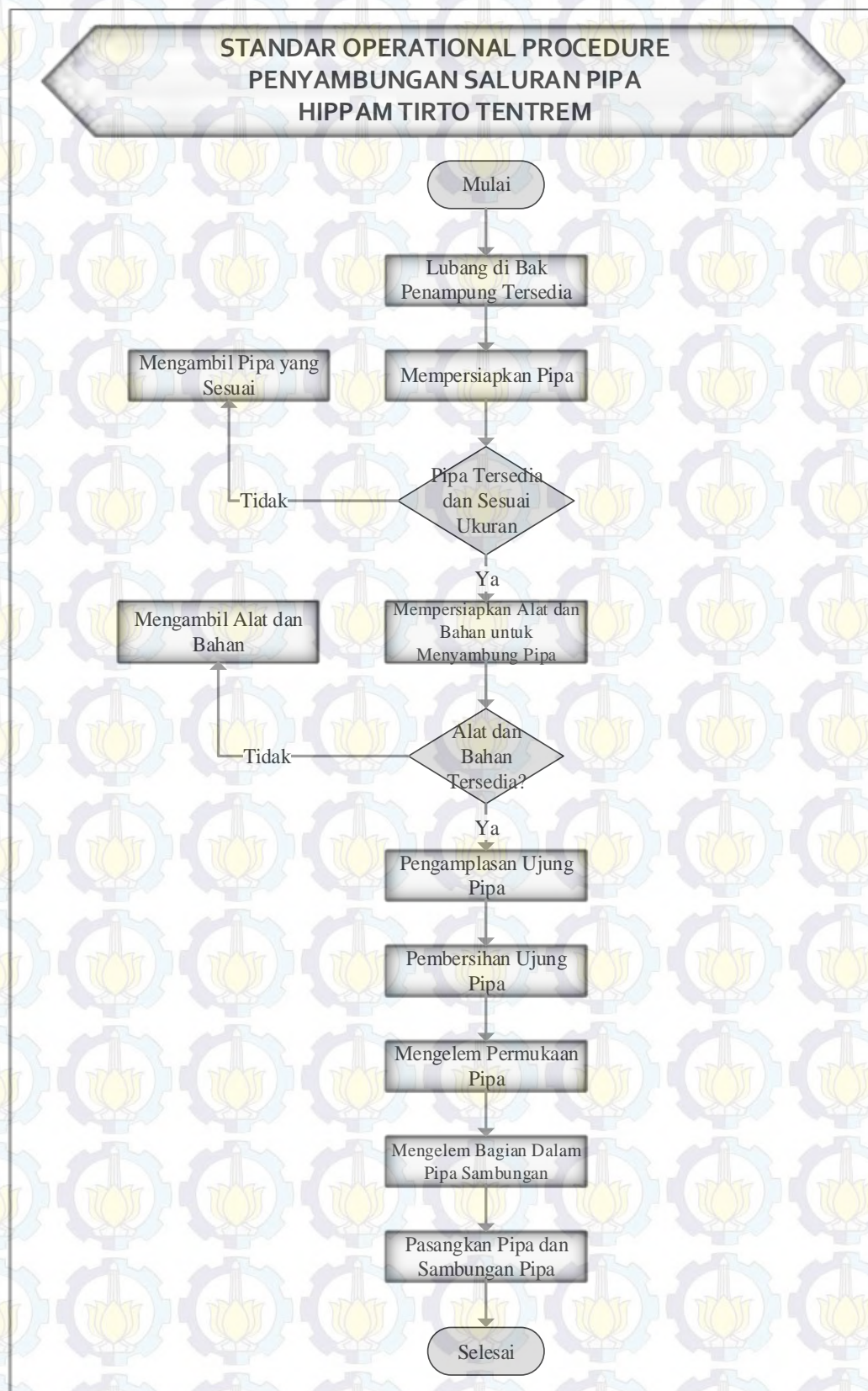




Gambar 1.30 SOP Penimbunan Pipa HIPPAM Tirto Tentrem

## 2) A35 – Proses Penyambungan Saluran

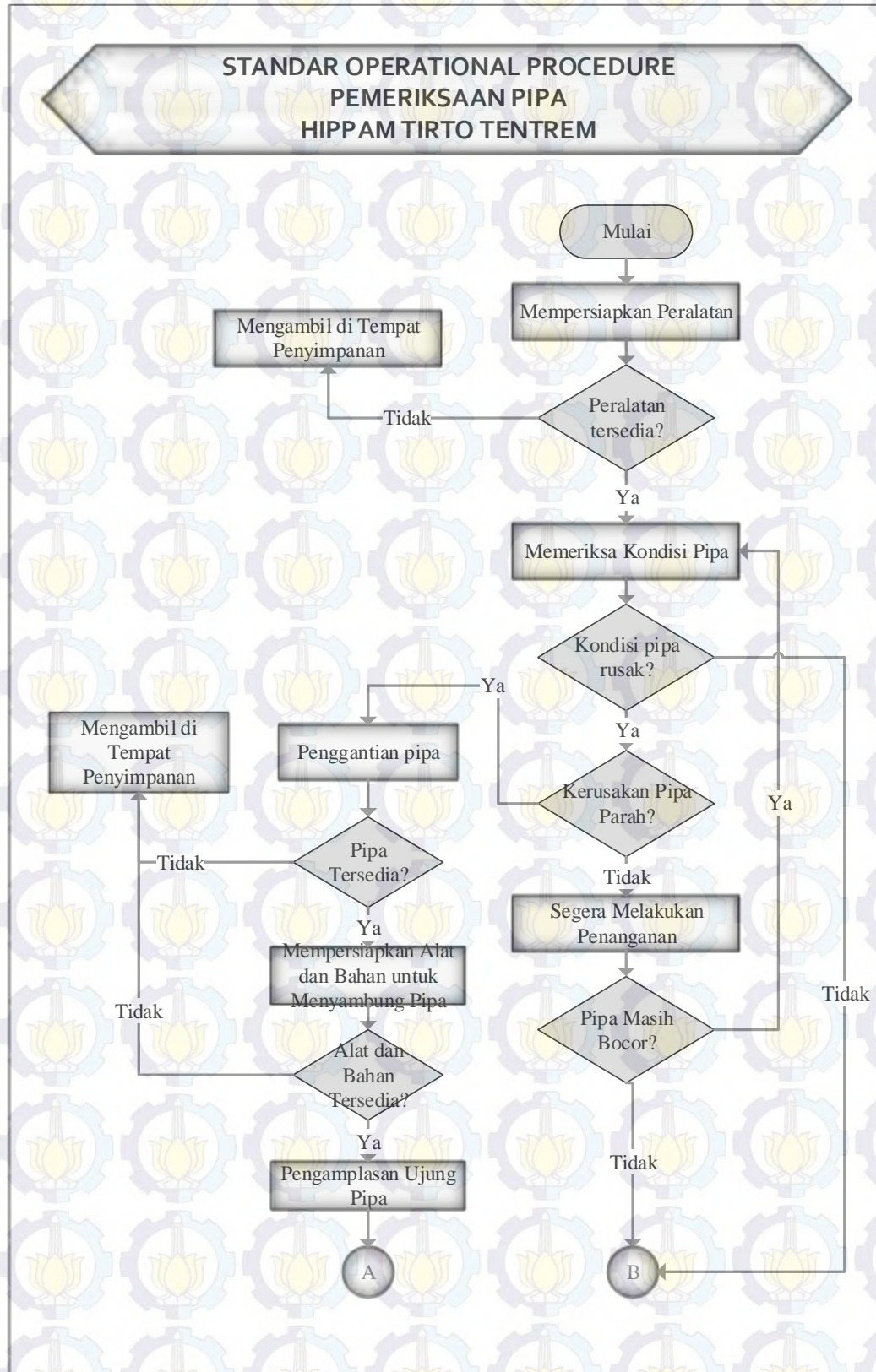
Proses penyambungan saluran merupakan proses penyambungan antara lubang yang dibuat pada bak penampung dengan saluran pipa yang menuju masing-masing rumah warga. Saluran pipa ini nantinya akan mendistribusikan air dari bak penampung menuju rumah warga. SOP proses penyambungan saluran ini dapat dilihat pada Gambar 4.31



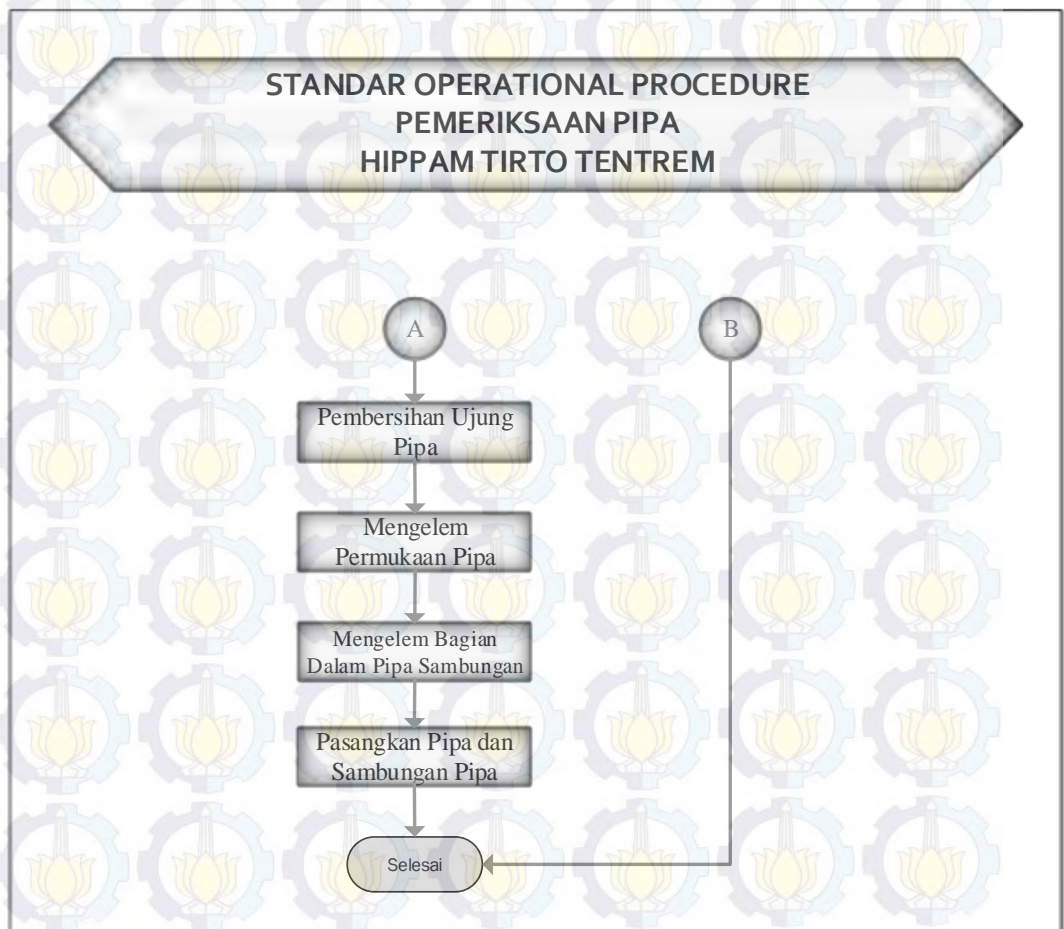
Gambar 1.31 SOP Penyambungan Saluran HIPPAM Tirto Tentrem



### 3) A5 – Proses Pemeliharaan

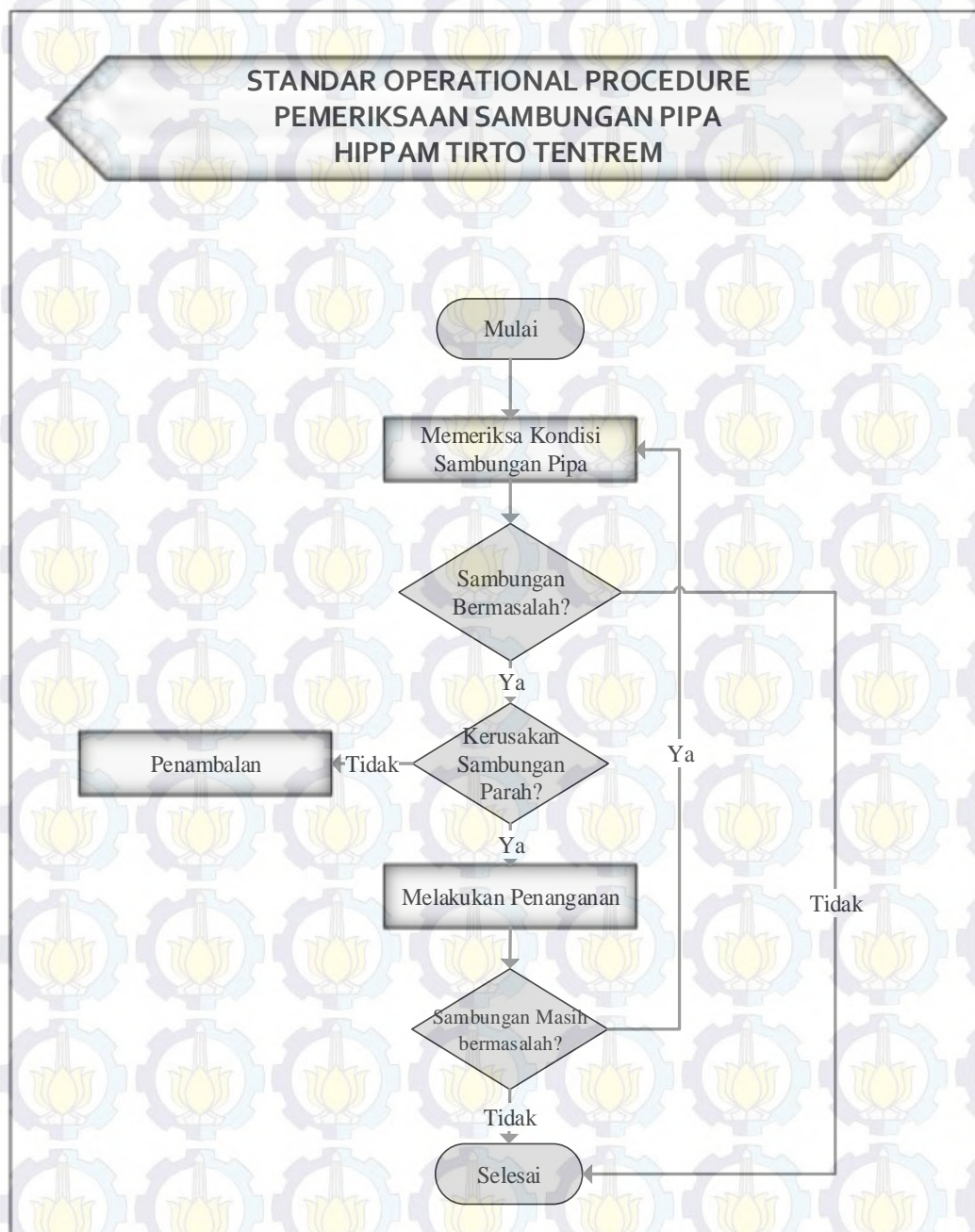


Gambar 1.32 SOP Pemeriksaan Pipa

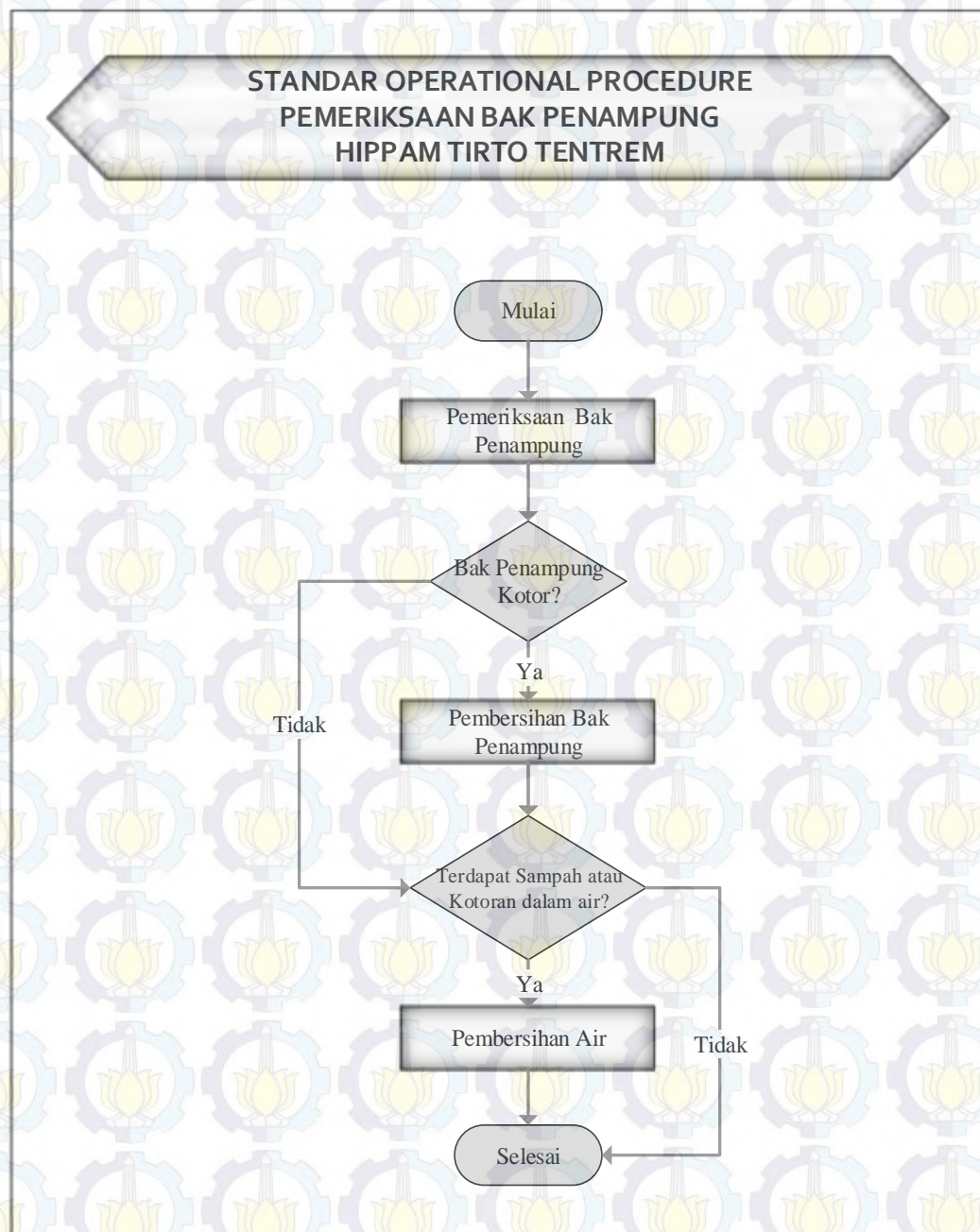


Gambar 4.32 SOP Pemeriksaan Pipa (Lanjutan)





Gambar 1.33 SOP Pemeriksaan Sambungan Pipa



Gambar 1.34 SOP Pemeriksaan Bak Penampung

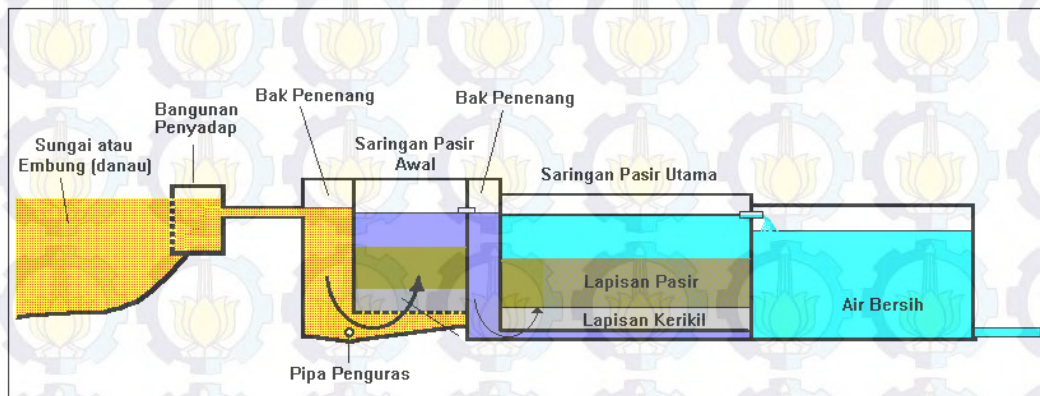
#### 4.9.2 Investasi sarana dan prasarana

Investasi yang dilakukan merupakan salah satu upaya untuk melakukan perbaikan proses bisnis. Dari kegagalan yang telah diidentifikasi sebelumnya dapat diketahui beberapa hal yang sebaiknya ada untuk meningkatkan performansi. Berikut merupakan penjelasan dari rekomendasi yang diusulkan.



### 1) Perancangan Sistem Penyaringan Air

Teknologi untuk mendapatkan air yang jernih yaitu dengan cara melakukan pengolahan air dengan menggunakan teknik penyaringan air. Salah satu teknik pengolahan air yang sederhana yaitu Saringan Pasir Lambat (SPL). SPL merupakan saringan air yang menggunakan pasir sebagai media filter dengan ukuran butiran yang sangat kecil. Teknik ini terbukti efektif untuk menjernihkan air. Untuk membuat SPL diperlukan pasir dan kerikil sebagai media penyaring air. Diagram proses pengolahan air berdasarkan teknologi SPL *up flow* dapat dilihat pada Gambar 4.35.



Gambar 1.35 Diagram Proses Pengolahan Air Berdasarkan Teknologi SPL *Up Flow*

Secara umum, proses penyaringan air bersih dengan SPL *up flow* terdiri dari beberapa unit proses antara lain bangunan penyadap, bak penampung/bak penenang, saringan awal dengan sistem *up flow*, SPL utama *up flow*, bak air bersih, perpipaan, kran, dan sambungan. Dengan sistem penyaringan *up flow* ini jika saringan telah buntu dapat dilakukan proses pencucian dengan membuka kran penguras. Keunggulan yang dimiliki oleh SPL *up flow* ini yaitu dalam hal pencucian saringan pasir yang mudah serta memiliki hasil yang sama jika dibandingkan dengan saringan pasir konvensional, tidak memerlukan bahan kimia, sehingga biaya operasi menjadi lebih murah, cocok untuk sistem pengolahan yang sangat sederhana. Sistem ini merupakan sistem yang sederhana baik dari segi konstruksi operasionalnya serta biaya operasi yang sangat murah.



Kriteria untuk melakukan perencanaan saringan pasir lambat antara lain yaitu sebagai berikut :

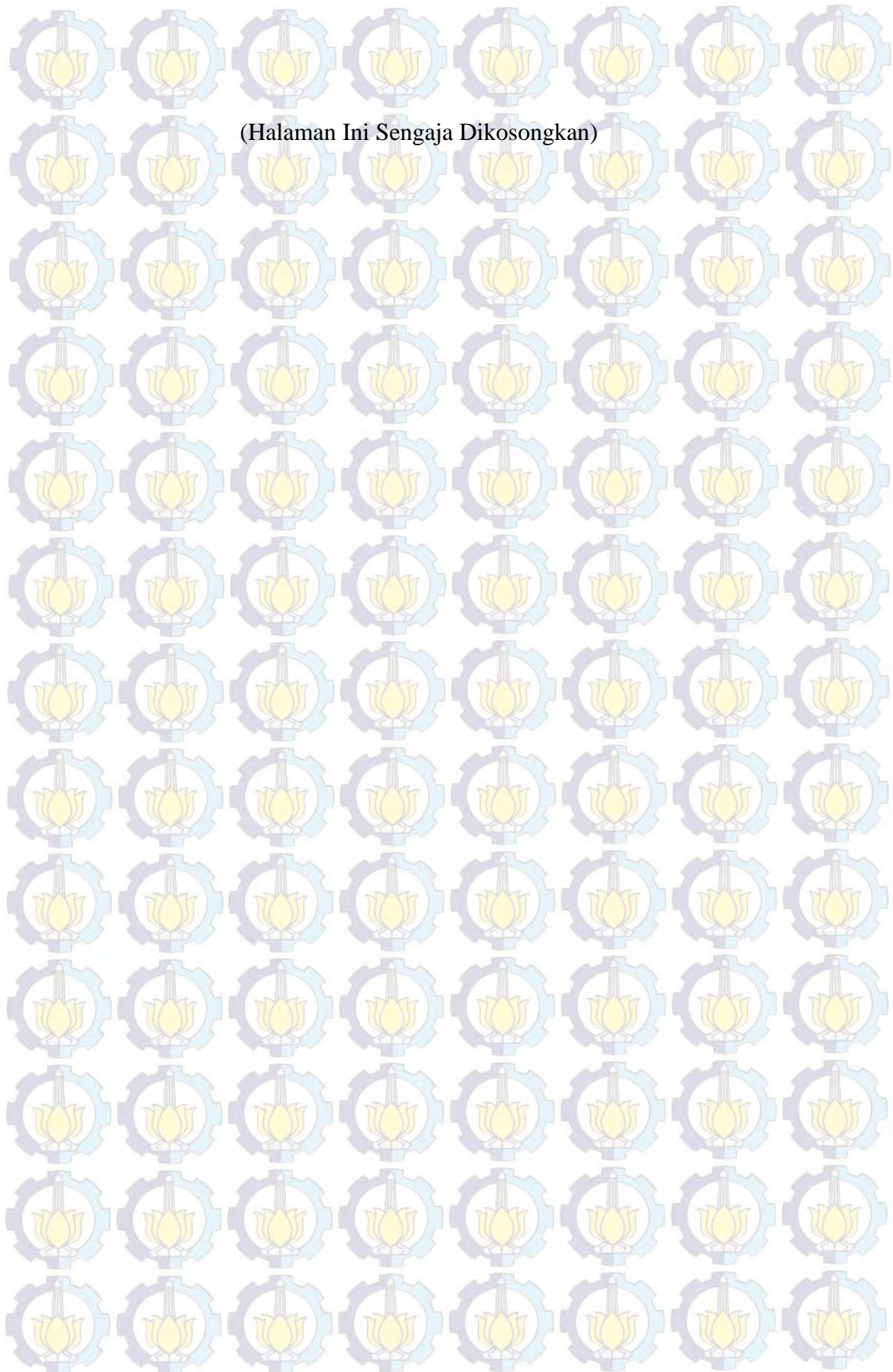
- a) Air yang akan disaring tidak memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi.
- b) Kecepatan penyaringan antara  $5-10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hari}$
- c) Tinggi lapisan pasir 70-100 cm
- d) Tinggi lapisan kerikil 25-30 cm
- e) Tinggi muka air di atas media pasir 90-120 cm
- f) Tinggi ruang bebas antara 25-40 cm
- g) Diameter pasir yang digunakan kira-kira 0,2-0,4 mm
- h) Jumlah bak penyaring minimal 2 buah

## **2) Pemasangan Meteran Air**

Pemasangan meteran air dilakukan untuk mengetahui debit air yang terpakai pada masing-masing konsumen. Jumlah debit air ini selanjutnya dapat menjadi acuan pembayaran tarif air HIPPAM tiap bulannya. Penyesuaian tarif perlu dilakukan pada anggota HIPPAM Tirta Tentrem. Penyesuaian tarif yang dimaksudkan yaitu pemberlakuan tarif yang sesuai dengan jumlah pemakaian air yang digunakan. Hal ini dapat terealisasi jika masing-masing sambungan rumah menggunakan meteran air.

Tarif pemakaian air ini selanjutnya akan digunakan sebagai biaya operasional serta pemeliharaan HIPPAM. Dengan biaya yang memadai, diharapkan proses pemeliharaan akan menjadi lebih baik.







## **BAB 5**

### **ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisa dan interpretasi data. Data yang dianalisis merupakan data dari hasil pengolahan data pada bab sebelumnya. Hal-hal yang dianalisis meliputi analisa pemetaan proses bisnis, analisa FMEA, analisa faktor penyebab kegagalan dan analisa rekomendasi perbaikan.

#### **5.1 Analisis Pemetaan Proses Bisnis**

Pada kondisi eksisting pengelolaan air minum yang dilakukan HIPPAM Tirto Tentrem tidak terdapat pemetaan proses bisnis. Dalam pelaksanaannya proses bisnis hanya dilakukan sesuai arahan dari pengurus dan menyesuaikan dengan kondisi yang terjadi. Hal ini menyebabkan sering terjadi kendala dalam hal pemeliharaan, pemeriksaan sarana dan prasarana serta proses pengelolaan air minum lainnya.

Pemetaan proses bisnis pengelolaan air minum diawali dengan pembuatan diagram konteks dari proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem secara keseluruhan. Diagram ini menggambarkan aktivitas proses bisnis HIPPAM secara umum serta elemen-elemen yang berpengaruh dalam berlangsungnya aktivitas tersebut. Dalam pemetaan proses bisnis level 0 terdiri dari 3 *input*, 1 kontrol, 1 *output*, dan 4 mekanisme. Proses bisnis level 0 selanjutnya didekomposisi menjadi proses yang lebih detail lagi menjadi proses bisnis level 1. Proses bisnis level 1 terdiri dari 5 aktivitas yaitu perumusan strategi, pembangunan saluran pipa, pembangunan bak penampung, distribusi air serta pemeliharaan. Proses bisnis level 1 ini pun didekomposisi menjadi proses bisnis yang lebih detail lagi dalam proses bisnis level 2. Dari proses bisnis level 1 terdapat 4 aktivitas yang terdekomposisi yaitu pembangunan saluran pipa, pembangunan bak penampung, distribusi air dan pemeliharaan. Sehingga proses bisnis level 2 memiliki 4 diagram proses bisnis.

*Input* dalam proses ini yaitu mata air, pipa dan material pendukung (sambungan pipa, bahan-bahan bangunan seperti pasir, semen, batu, batu bata dan lain-lain). Mata air merupakan sumber utama dalam proses pengelolaan air minum.



Dalam proses pemilihan mata air, jarak terdekat serta lokasi mata air yang lebih tinggi merupakan pertimbangan utama, sehingga HIPPAM Tirto Tentrem memilih Wates sebagai sumber mata airnya. Proses distribusi air dilakukan dengan membangun saluran pipa menggunakan pipa PVC. Saluran ini dibangun 2 jalur agar kapasitas air menjadi lebih besar. Pada awal pembangunan HIPPAM pada tahun 2006, pipa yang digunakan yaitu pipa dengan ukuran 3 dim dan 2 dim. Namun, karena ingin meningkatkan kapasitas air lebih besar, pada tahun 2011 ukuran pipa diperbesar menjadi 4 dim, 3 dim dan 2 dim. Dalam pembangunan sistem pengelolaan air ini juga memerlukan beberapa material pendukung seperti *fitting* pipa untuk menyambungkan pipa dan bahan-bahan bangunan untuk pembangunan bak penampung.

Kebijakan HIPPAM merupakan satu-satunya kontrol yang digunakan dalam proses ini. Kontrol dilakukan oleh pengurus HIPPAM Tirto Tentrem. Hal ini memungkinkan terjadi perbedaan dalam melaksanakan proses bisnis antara kejadian yang satu dengan kejadian yang lainnya misalnya proses pemeliharaan yang dilakukan akan berbeda-beda sehingga akan berpengaruh pada kualitas layanan air yang dilakukan. Hal ini dikarenakan tidak adanya standar dalam hal pengelolaan air minum ini.

*Output* dari proses pengelolaan air minum ini yaitu air itu sendiri. Dalam prosesnya air yang mengalir terkadang keruh ataupun terdapat kotoran yang terbawa dalam air. Hal ini dikarenakan tidak adanya sistem penyaringan air yang digunakan. Air yang terdistribusi merupakan air yang berasal dari mata air yang ditampung dalam bendungan, dialirkan melalui saluran pipa menuju bak penampung dan kemudian dialirkan ke masing-masing rumah warga. Air ini tidak melalui proses penyaringan sehingga air ini berpotensi dalam kondisi yang tidak jernih. Selain karena tidak adanya sistem penyaringan air, air yang keruh dan kotor ini disebabkan karena terdapat pohon di sekitar bak penampung yang dapat memicu masuknya sampah pada bak penampung.

Mekanisme dalam HIPPAM ini antara lain tenaga kerja, peralatan, bak penampung serta bendungan. Tenaga kerja merupakan orang-orang yang melakukan serangkaian aktivitas dalam HIPPAM Tirto Tentrem. Tenaga kerja yang bertanggung jawab mengenai masalah pemeliharaan dan perbaikan fasilitas apabila



terjadi kerusakan yaitu sie teknis/perbaikan yang terdiri dari 3 orang. Dalam pelaksanaannya 3 orang ini dirasa belum cukup untuk melakukan seluruh fungsi pemeliharaan. Selama menjalankan fungsinya, sie teknis/perbaikan lebih banyak menunggu terdapat kerusakan dan baru akan melakukan pemeriksaan jika terjadi gangguan. Hal ini tentunya dapat diantisipasi dengan langkah yang tepat.

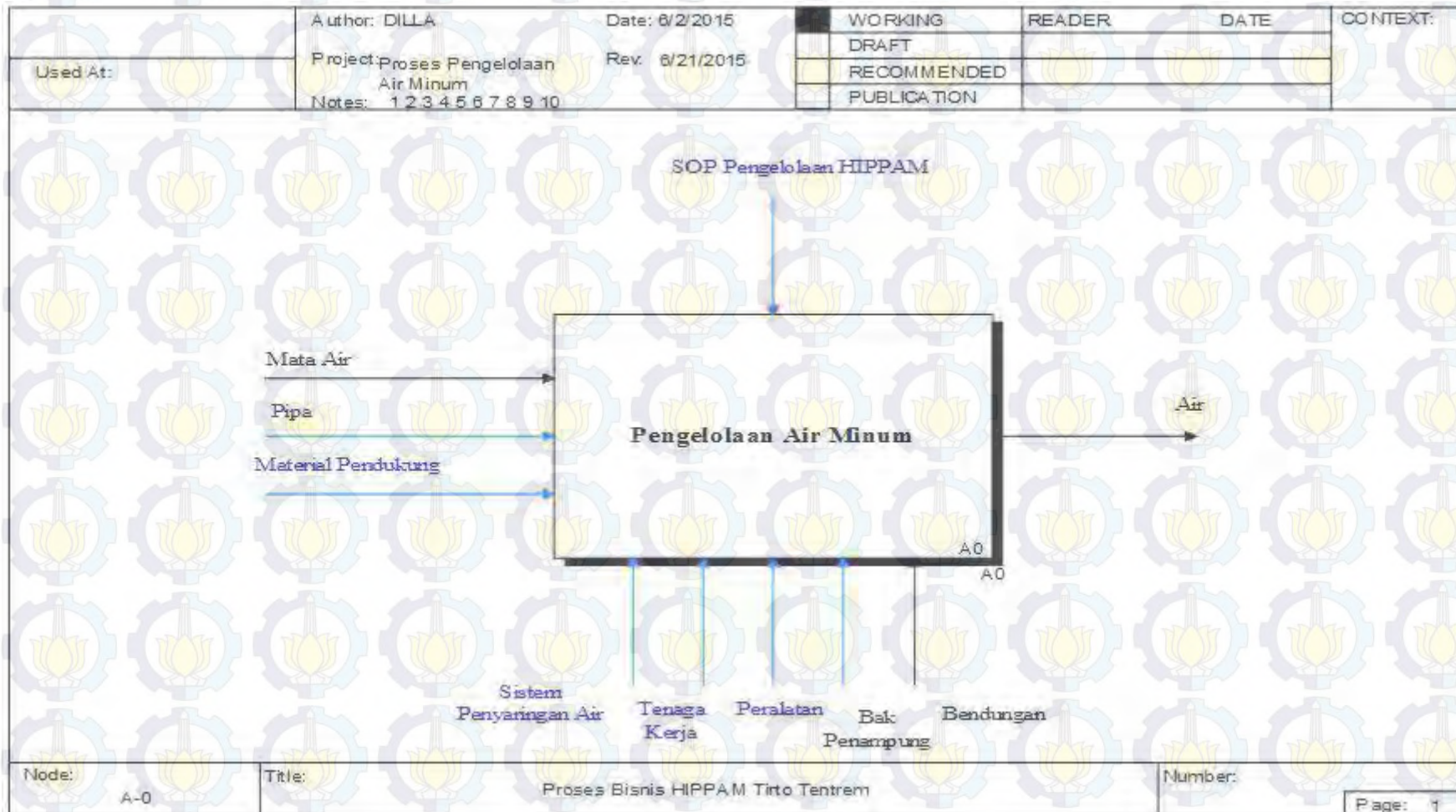
Peralatan yang digunakan sebagian besar yaitu peralatan bangunan seperti cangkul, linggis dan lain sebagainya. Peralatan ini digunakan dalam proses pembangunan dan proses pemeliharaan. Dalam pelaksanaannya, HIPPAM tidak memiliki investasi peralatan yang memadai, sehingga jika ingin melakukan suatu aktivitas tertentu harus mencari peralatan terlebih dahulu.

Bak penampung merupakan tempat menampung air dari penampungan awal. Selain sebagai tempat penampungan, bak penampung juga berfungsi sebagai tempat pembagian air kepada warga. Terdapat 7 bak penampung dalam pengelolaan HIPPAM yang beroperasi secara seri. Ukuran bak penampung yang pertama lebih besar daripada bak penampung yang lain dikarenakan bak penampung awal ini juga menjadi media penyalur bagi bak penampung yang lainnya.

Bendungan sebagai penampungan awal atau yang dikenal dengan bangunan penangkap air (*intake*) merupakan sarana untuk menampung air sebelum didistribusikan. Dalam proses ini masih menggunakan cara tradisional dan belum menggunakan mesin atau alat bantu yang lainnya.

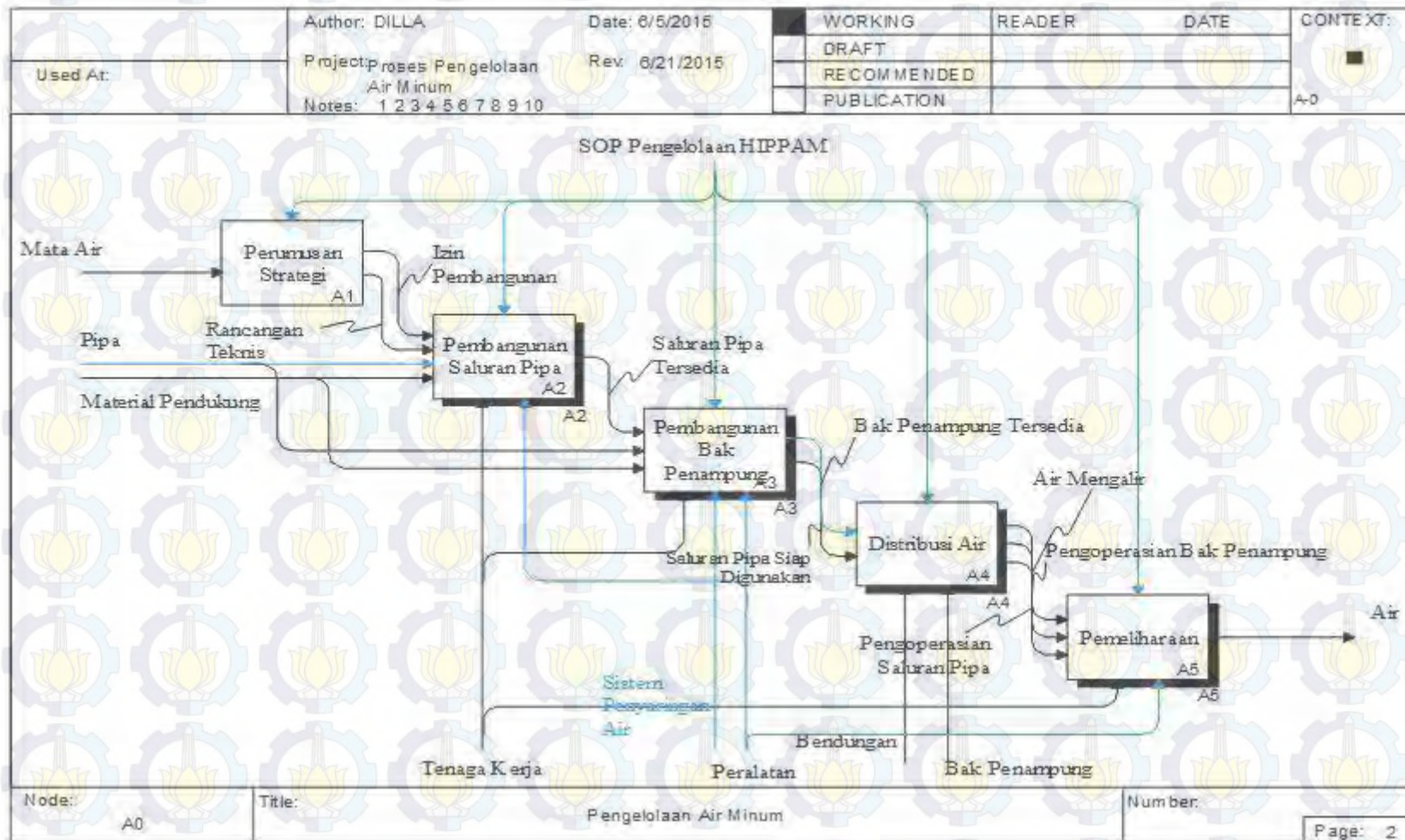
Untuk meningkatkan pelayanan dalam sistem pengelolaan air ini diperlukan perbaikan yang berkelanjutan. Perbaikan dapat dilakukan dengan memperbaiki aspek yang menyusun aktivitas tersebut sehingga aktivitas yang dilakukan diharapkan dapat lebih baik dari kondisi eksisting. Perubahan yang dilakukan akan merubah pemetaan proses bisnis menggunakan IDEF0 yang telah dibuat sebelumnya. hal ini dikarenakan terdapat perubahan dalam aspek penyusun aktivitas yaitu *input*, kontrol, *output* serta mekanisme. Berikut merupakan pemetaan proses bisnis yang baru jika HIPPAM Tirto Tentrem menerapkan perbaikan.





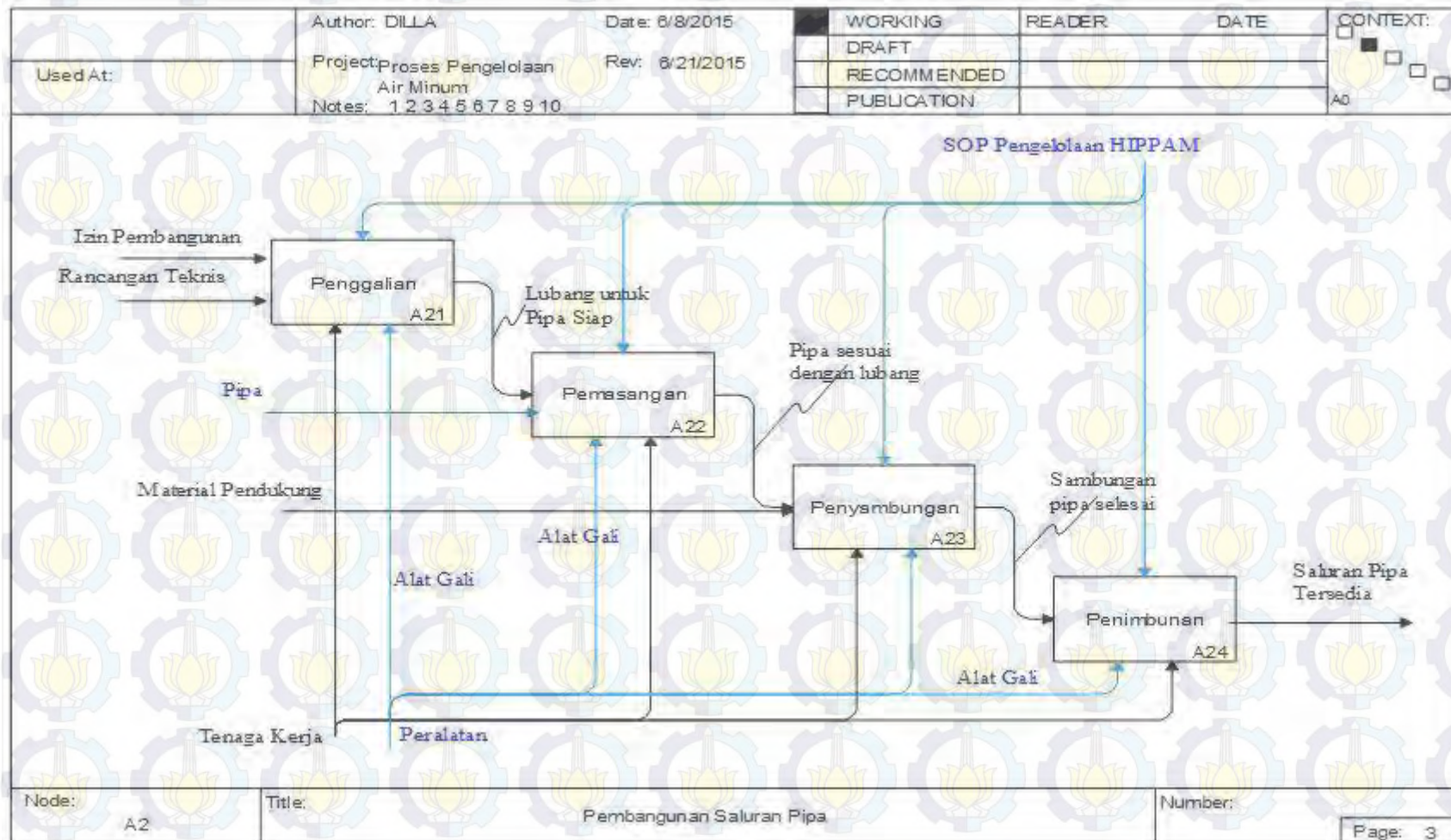
Gambar 1.1 Perbaikan Proses Bisnis HIPPAM Tirto Tentrem Level 0





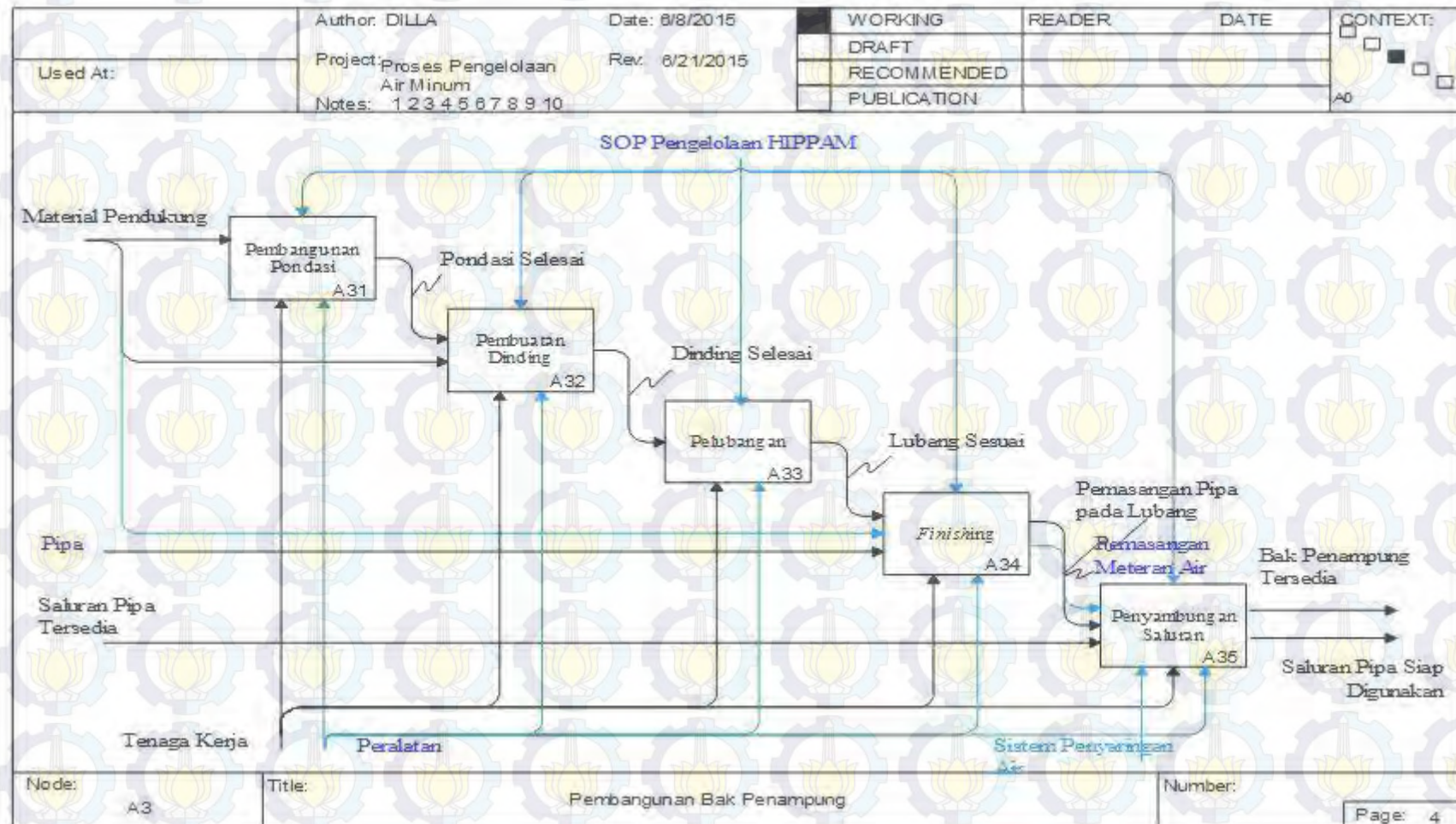
Gambar 1.2 Perbaikan Proses Bisnis HIPPAM Tirto Tentrem Level 1





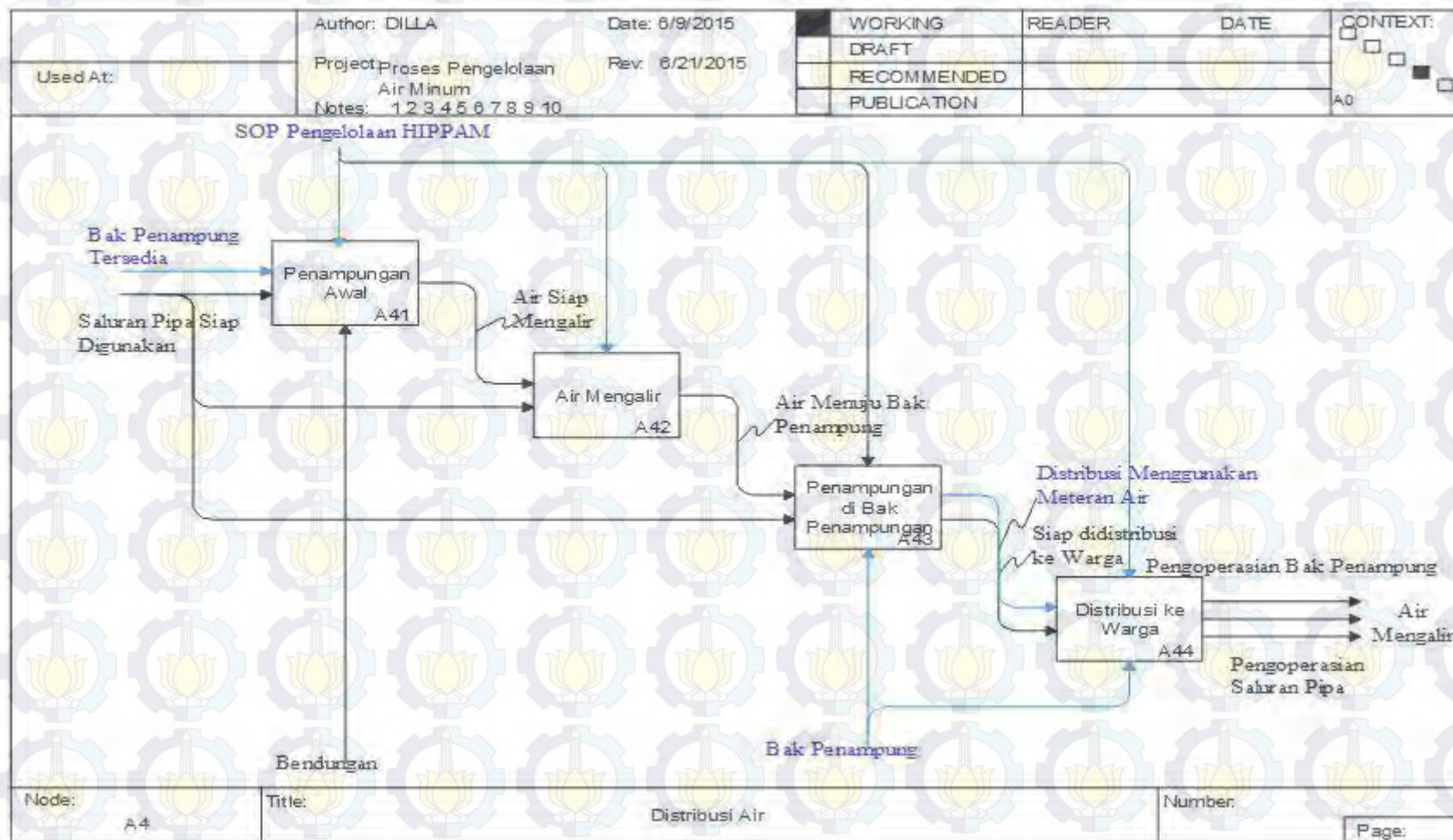
Gambar 1.3 Perbaikan Proses Pembangunan Saluran Pipa





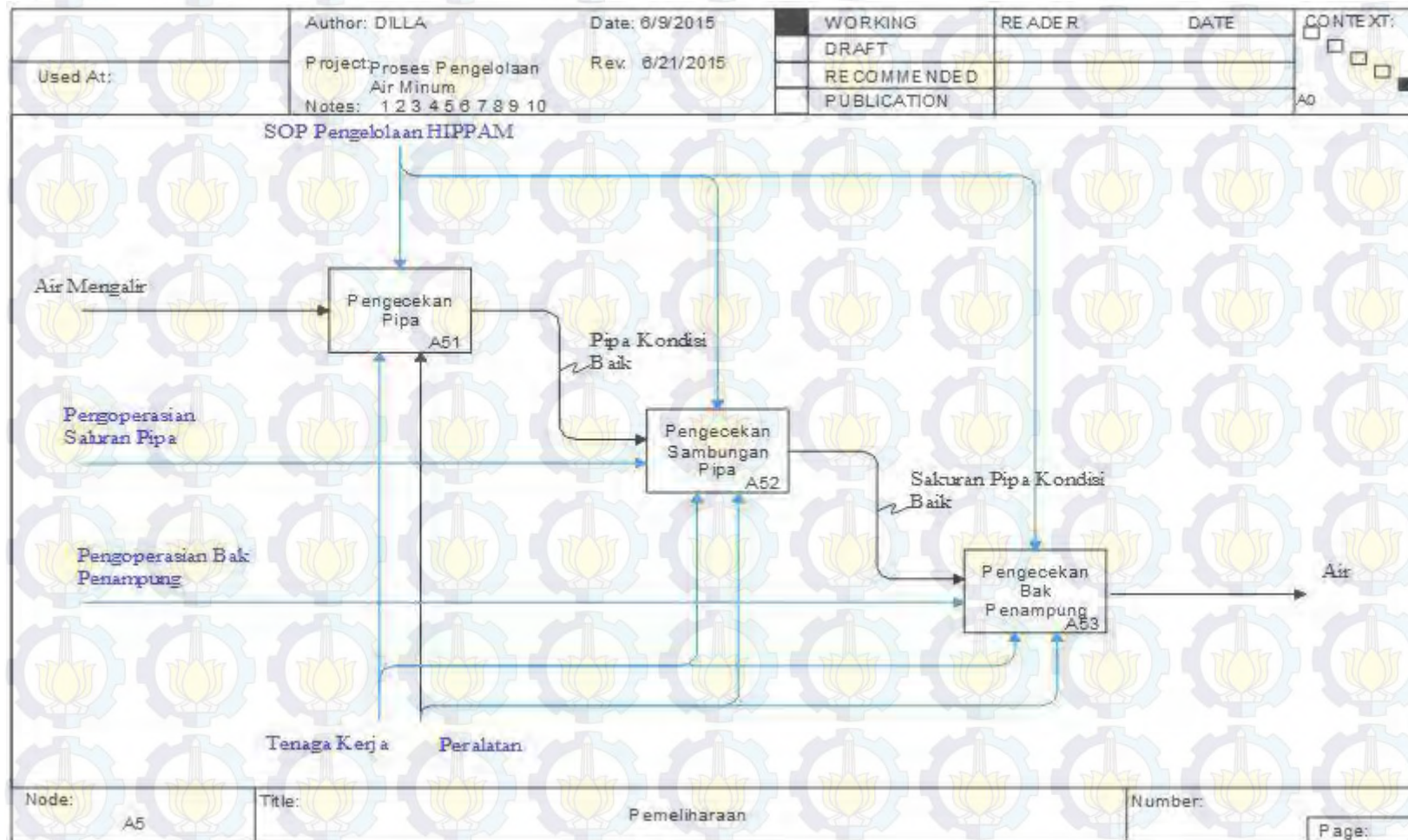
Gambar 1.4 Perbaikan Proses Pembangunan Bak Penampung





Gambar 1.5 Perbaikan Proses Distribusi Air





Gambar 1.6 Perbaikan Proses Pemeliharaan



Proses bisnis setelah perbaikan memiliki beberapa perbedaan jika dibandingkan dengan kondisi eksisting. Hal-hal yang masih kurang dalam proses eksisting akan dilakukan perbaikan dan digambarkan dalam pemetaan proses bisnis setelah perbaikan. Hal-hal yang berbeda jika dibandingkan dengan proses bisnis eksisting ditandai dengan garis warna biru (→). Dalam proses bisnis perbaikan ini terdapat beberapa hal yang ditambahkan seperti penambahan SOP, tenaga kerja, peningkatan kapasitas pipa, pemasangan meteran air serta investasi peralatan.

## 5.2 Analisis FMEA

Berdasarkan identifikasi kegagalan yang dilakukan akan diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) dari kegagalan dalam masing-masing aktivitas yang dilakukan dalam proses pengelolaan air minum oleh HIPAM Tirta Tentrem ini. Nilai RPN diperoleh dari hasil perkalian *severity*, *occurrence* dan *detection*. Pada proses ini nilai RPN tertinggi yaitu aktivitas distribusi air ke warga dengan nilai RPN 165. Sedangkan nilai RPN terendah yaitu aktivitas penimbunan pada proses pembangunan saluran pipa dengan nilai RPN sebesar 8.

Sebelum melakukan perhitungan RPN, terlebih dahulu ditentukan *rating* pada FMEA. *Rating* ini merupakan penentuan nilai dan kriteria yang digunakan dalam menentukan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*. Penentuan *rating severity* dilakukan berdasarkan dampak kegagalan yang terjadi dalam suatu *failure mode*. Kejadian yang menyebabkan dampak kegagalan yang kecil maka akan memiliki nilai yang kecil pula, dan begitu juga sebaliknya. Misalnya kejadian yang memiliki nilai *severity* 10 maka kejadian tersebut mengakibatkan kegagalan yang hampir 100% dan berarti kegagalan yang sangat parah. Berhentinya proses distribusi air merupakan contoh kegagalan dengan nilai *severity* 10.

*Occurrence* menunjukkan nilai frekuensi kegagalan terjadi. Frekuensi terjadinya kegagalan yang rendah maka akan mendapatkan nilai yang rendah pula. Misalnya kegagalan dalam pemasangan pipa yaitu kesalahan dalam proses pemasangan pipa. Bentuk kegagalan ini jarang terjadi dan frekuensi kegagalan ini sekitar 11-30%, maka nilai *occurrence* dari kegagalan ini yaitu 3.

*Detection* merupakan tingkat kemampuan mendeteksi kegagalan. Probabilitas kemampuan mendeteksi kegagalan semakin tinggi maka nilai pada



*detection* akan semakin rendah. Misalnya kegagalan dalam proses mengelem pipa, kejadian ini memiliki kesempatan kontrolling untuk mendeteksi kegagalan cukup tinggi sehingga kegagalan ini memiliki nilai 4 untuk *detection*.

Hasil yang diperoleh dalam perhitungan RPN dapat dilihat pada Tabel 4.5, nilai yang berada pada posisi teratas didominasi oleh aktivitas dalam proses distribusi air dan pemeliharaan. Terdapat 15 aktivitas yang dihitung nilai RPN nya. Dari 15 aktivitas tersebut 7 aktivitas dengan nilai teratas merupakan aktivitas dari proses distribusi air dan pemeliharaan sedangkan 8 aktivitas lainnya merupakan aktivitas dari proses perumusan strategi, pembangunan saluran pipa dan pembangunan bak penampung. Hal ini terjadi karena proses distribusi air dan pemeliharaan merupakan proses yang rutin dilakukan sehingga semakin banyak kemungkinan terjadinya kegagalan. Sedangkan proses perumusan strategi, pembangunan saluran pipa dan pembangunan bak penampung hanya terjadi pada jangka waktu tertentu dan potensi keagalannya relatif rendah.

Selain adanya dominasi nilai RPN yang tinggi pada proses distribusi air dan pemeliharaan, pada penilaian RPN ini terdapat *gap* yang sangat jauh antara nilai RPN tertinggi dan nilai RPN terendah. Hal ini disebabkan adanya perbedaan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* yang cukup jauh pada masing-masing kegagalan yang terjadi dalam suatu aktivitas. Perlu dilakukan langkah penanganan yang tepat pada aktivitas yang memiliki nilai RPN tinggi karena aktivitas dengan nilai RPN yang tinggi juga memiliki tingkat risiko yang tinggi. Jika melihat hasil dari perhitungan RPN, maka perbaikan yang dilakukan dapat difokuskan pada proses distribusi air dan pemeliharaan untuk menurunkan risiko yang terjadi. Kedua proses ini mendominasi perolehan nilai RPN yang tinggi sehingga keduanya juga memiliki tingkat risiko yang tinggi.

### **5.3 Analisis Faktor Penyebab Kegagalan**

Hal yang mendasari suatu kegagalan terjadi yaitu faktor penyebab kegagalan tersebut. Setelah melakukan identifikasi kegagalan dengan menggunakan FMEA, maka selanjutnya akan dilakukan identifikasi penyebab kegagalan dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA). Identifikasi RCA dilakukan pada semua aktivitas yang ada pada HIPPAM. Hal ini dilakukan karena



proses yang dilakukan berhubungan satu sama lain, serta penggunaan tenaga kerja dan peralatan yang sama pada beberapa proses. RCA yang digunakan yaitu model *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* mengidentifikasi kegagalan dilihat dari 5 aspek yaitu aspek *man*, *machine*, *environment*, *material* dan *method*. Dalam subbab selanjutnya akan dilakukan analisis faktor-faktor penyebab kegagalan dalam masing-masing aspek tersebut.

### **5.3.1 Analisis Faktor Man (Tenaga Kerja)**

Tenaga kerja merupakan aspek yang sangat penting karena tenaga kerja merupakan orang yang terjun langsung dalam sistem pengelolaan HIPPAM. Masalah yang sering terjadi pada aspek tenaga kerja ini yaitu kurang rutinnya pekerja melakukan pemeliharaan. Terdapat 3 tenaga kerja yang bertanggung jawab mengenai pemeliharaan. Dengan 3 orang pekerja dan harus memeriksa banyak hal maka terkadang proses pemeliharaan ini tidak dilakukan dan akan dilakukan jika telah terjadi gangguan atau keluhan dari masyarakat. Hal ini tentunya berdampak buruk pada performansi HIPPAM. Kegagalan proses bisnis karena permasalahan kurang rutinnya pekerja melakukan pemeliharaan antara lain pada aktivitas A44 (proses distribusi ke warga), A41 (penampungan awal), A43 (penampungan di bak penampung), A42 (proses air mengalir), A52 (pemeriksaan sambungan pipa), A53 (pengecekan bak penampung). Perlu dilakukan penambahan tenaga kerja untuk melakukan perbaikan dalam proses bisnis ini. Dengan penambahan tenaga kerja diharapkan dapat membantu tenaga kerja yang lain dalam melaksanakan proses bisnis.

Pada beberapa aktivitas terdapat faktor kegagalan yang lebih dari satu. Aktivitas tersebut antara lain A41 (penampungan awal), A52 (pemeriksaan sambungan pipa), A53 (pemeriksaan bak penampung), A1 (perumusan strategi). Bahkan aktivitas perumusan strategi memiliki 3 faktor tenaga kerja yang menyebabkan kegagalan. Faktor kegagalan dalam aktivitas ini didominasi oleh kurangnya ketelitian pekerja. Rekomendasi yang diberikan berupa SOP. SOP dapat menjadi media pembelajaran dan *transfer knowledge* bagi tenaga kerja baru sehingga diharapkan dapat mengurangi potensi terjadinya kegagalan.



Kurangnya pemahaman jalur oleh tenaga kerja juga menjadi salah satu penyebab kegagalan yang terjadi. Hal ini dapat diantisipasi dengan pembuatan peta jaringan dan pemahaman terhadap peta jaringan yang dibuat.

### **5.3.2 Analisis Faktor *Machine***

*Machine* merupakan alat bantu yang digunakan HIPPAM untuk mendukung pelaksanaan aktivitasnya. Dalam masing-masing aktivitas yang dilakukan, salah satu aspek yang diidentifikasi penyebab kegagalannya yaitu faktor *machine*. Namun, terdapat 3 aktivitas yang tidak memiliki penyebab kegagalan dalam aspek *machine* yaitu aktivitas A22 (pemasangan), A31 (pembangunan pondasi) dan A32 (pembuatan dinding).

Terdapat 9 aktivitas yang memiliki lebih dari 1 penyebab kegagalan yaitu A44 (proses distribusi ke warga), A43 (penampungan di bak penampung), A52 (pemeriksaan sambungan pipa), A53 (pemeriksaan bak penampung), A35 (penyambungan saluran), A23 (proses penyambungan), A1 (perumusan strategi) dan A24 (proses penimbunan). Permasalahan yang mendominasi dalam aspek *machine* yaitu masalah sistem penyaringan air dan investasi peralatan. Sistem penyaringan air ini berguna untuk membuat kondisi air menjadi jernih dan menyaring kotoran yang ikut terbawa dalam air. Selain sistem penyaringan air, HIPPAM juga memerlukan investasi peralatan. Investasi peralatan ini diperlukan karena peralatan yang dimiliki HIPPAM terbatas.

Pada proses distribusi air dan pemeriksaan bak penampung disebutkan bahwa penutup bak penampung berlubang. Hal ini akan mempengaruhi kualitas air yang ada karena dapat menyebabkan kotoran dan sampah masuk dalam bak. Rekomendasi dari permasalahan ini yaitu dengan memperbaiki penutup bak yang sudah ada.

### **5.3.3 Analisis Faktor *Environment***

Aktivitas yang mengalami kegagalan dalam faktor ini mempunyai jumlah yang paling sedikit jika dibandingkan dengan faktor penyebab kegagalan. Dari 15 aktivitas yang dilakukan pada HIPPAM, hanya 9 aktivitas yang memiliki kegagalan dalam faktor lingkungan. Kondisi jalur yang rumit dan rawan longsor di beberapa



titik perlu mendapat perhatian khusus dari warga. Hal ini dapat diantisipasi dengan melakukan pemetaan jalur yang sesuai dan dengan cara melakukan langkah preventif untuk menghindari kerusakan yang lebih jauh lagi.

Musim juga mempengaruhi besar kecilnya debit air dalam mata air. Jika musim kemarau debit air akan mengecil sehingga air yang dapat dikonsumsi oleh warga akan terbatas. Rekomendasi dari permasalahan ini yaitu dengan melakukan perhitungan debit air dan kapasitas pipa yang baik sehingga musim tidak akan banyak mempengaruhi jumlah air yang dikonsumsi warga.

Tanaman yang tumbuh di sekitar bak penampung maupun pada bendungan di penampungan awal akan menyebabkan sampah pada air. Hal ini dapat diantisipasi dengan adanya penutup pada bak penampung. Saat ini penutup tersebut sudah ada namun dalam kondisi rusak sehingga perlu adanya perbaikan agar tidak mengganggu kualitas air yang akan didistribusikan.

#### **5.3.4 Analisis Faktor Material**

Penyebab kegagalan dalam faktor ini didominasi oleh pemilihan material. Pemilihan material sangat berpengaruh terhadap sistem yang digunakan dalam pengelolaan air ini. Misalnya pada aktivitas A35 (penyambungan saluran), pada aktivitas penyambungan saluran pipa ini terdapat beberapa hal yang harus dilakukan antara lain melakukan pengamplasan dan pembersihan pada ujung pipa sebelum melakukan pengeleman pipa. Hal ini sering diabaikan sehingga akan menyebabkan material menjadi licin. Material yang licin akan berpengaruh pada hasil pengeleman yang dilakukan, hasil sambungan akan menjadi rawan rusak. Hal ini dapat diantisipasi dengan melakukan penerapan SOP.

Salah satu kegagalan yang terjadi yaitu tidak adanya penggantian pipa dalam jangka waktu tertentu. Hal ini menyebabkan performansi pipa sudah tidak optimal sehingga akan berpengaruh pada air yang didistribusikan. Pergantian pipa secara berkala perlu dilakukan agar saluran pipa yang dimiliki HIPPAM dapat beroperasi dengan baik.



### **5.3.5 Analisis Faktor Method**

Hasil identifikasi penyebab kegagalan menyebutkan bahwa sebagian besar masalah yang terdapat pada aspek ini adalah karena tidak adanya SOP. SOP merupakan alat kontrol yang baik untuk membuat proses yang dilakukan memiliki urutan yang sama dan meminimalisir terjadinya kegagalan dalam suatu proses. Aktivitas yang memerlukan adanya SOP dalam pelaksanaan prosesnya antara lain aktivitas A44 (proses distribusi ke warga), A51 (pemeriksaan pipa), A43 (penampungan di bak penampung), A42 (proses air mengalir), A52 (pemeriksaan sambungan pipa), A53 (pemeriksaan bak penampung), A35 (penyambungan saluran), A23 (proses penyambungan), A21 (penggalian) serta A22 (pemasangan).

Selain masalah SOP, penyebab faktor kegagalan dalam aspek ini yaitu mengenai komunikasi. Sering terjadi masalah dalam komunikasi ini yaitu dalam pengurusan izin serta masalah pengadaan material. Terlendalanya perizinan berpengaruh pada proses pembangunan yang tidak lancar dan terkadang harus menunggu hingga masalah ini selesai. Sedangkan masalah pengadaan material, perlu meningkatkan komunikasi dengan pihak yang menyediakannya.

### **5.4 Analisis Rekomendasi Perbaikan**

Berdasarkan faktor penyebab kegagalan yang telah diidentifikasi, dapat ditentukan rekomendasi perbaikan pada masing-masing kegagalan yang terjadi. Perancangan rekomendasi disesuaikan dengan kondisi eksisting HIPPAM. Rekomendasi yang disusun diharapkan dapat memperbaiki proses bisnis yang ada dalam HIPPAM.

Dari semua rekomendasi yang disusun, sebagian besar rekomendasi yang diberikan yaitu masalah pembuatan SOP. SOP berisi langkah-langkah dalam melakukan suatu aktivitas. SOP dapat dijadikan sebagai acuan sehingga diharapkan dapat meminimalisir terjadinya kegagalan. Selain SOP, perancangan sistem penyaringan air dan pemasangan meteran air juga merupakan rekomendasi yang diusulkan. Sistem penyaringan air berhubungan dengan sistem distribusi air. Sistem ini dapat mengurangi kemungkinan air yang terdistribusi keruh dan kotor. Sedangkan untuk pemasangan meteran air berhubungan dengan penyesuaian tarif air dengan penggunaan debit air.



Ketiga usulan ini diharapkan dapat meminimalisir terjadinya kegagalan dalam proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem. Selain itu usulan ini diharapkan dapat menurunkan tingkat resiko yang terjadi pada HIPPAM. Dalam Tabel 5.1 dapat dilihat perbandingan nilai RPN pada kondisi eksisting dengan nilai RPN setelah menggunakan usulan perbaikan.

Tabel 1.1 Perbandingan Nilai RPN Eksisting dengan RPN Perbaikan

<i>Node</i>	<b>Aktivitas</b>	<b>RPN Eksisting</b>	<b>RPN Perbaikan</b>
A1	Perumusan Strategi	47	47
A21	Penggalian	21	4
A22	Pemasangan	16	12
A23	Penyambungan	66	18
A24	Penimbunan	8	2
A31	Pembangunan Pondasi	12	12
A32	Pembuatan Dinding	12	12
A35	Penyambungan Saluran	72	18
A41	Penampungan Awal	160	89
A42	Air Mengalir	120	18
A43	Penampungan di Bak Penampung	126	27
A44	Distribusi ke warga	165	46
A51	Pengecekan Pipa	132	24
A52	Pengecekan Sambungan Pipa	112	24
A53	Pengecekan Bak Penampung	99	8

Dari 15 aktivitas pada proses bisnis HIPPAM Tirto Tentrem, hanya 3 aktivitas yang tidak mengalami perubahan nilai RPN. 12 aktivitas yang lain mengalami penurunan nilai RPN, bahkan beberapa aktivitas mengalami penurunan nilai yang signifikan. Hal ini membuktikan jika 3 usulan perbaikan yang diberikan yaitu pembuatan SOP, perancangan sistem penyaringan air dan pemasangan meteran air dapat mengurangi potensi kegagalan yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Admin. (2013, June 24). *Hal-hal yang Sebaiknya Anda Ketahui Mengenai Pipa PVC*. Retrieved from Architectaria, Building Material, Fitting and Fixtures: <http://architectaria.com/hal-hal-yang-sebaiknya-anda-ketahui-mengenai-pipa-pvc.html>.
- Aguilar-Saven, R. S., 2004. Business Process Modelling : Review and Framework. *International Journal of Production Economics*, Volume 90, pp. 129-149.
- Anderson, B., 1999. *Business Process Improvement Toolbox*. Wisconsin: ASQ.
- Anupindi, R. et al., 2006. In: *Managing Business Process Flows Principles of Operations Management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Avrunin, G. S. et al., 2011. An Automatic Failure Mode and Effect Analysis Technique for Processes Defined in the Little-JIL Process Definition Language.
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. & Paciarotti, C., 2012. Business Process Reengineering of Emergency Management Procedure : A Case Study. *Safety Science*, Volume 50, pp. 1368-1376.
- Carlson, C. S., 2012. *Effective FMEAs*. USA: John Wiley & Sons.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, 2007. *Rencana Program Investasi Jangka Menengah Bidang PU/Cipta Karya*, Jakarta, Indonesia.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, 2013. *Strategi Pencapaian 100% Akses Air Minum Aman 2015-2019*, Jakarta, Indonesia.
- Gaspers, V., 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Gentsos, A. & Moustakis, V., 2008. Empowerment the IDEF0 Modeling Language. *International Journal of Business and Management*, Volume 3, pp. 109-117.
- Hendriawati, R. (2012, December 13). *Melongok Suksesnya Asosiasi HIPPAM Prov Jawa Timur*. Retrieved from PAMSIMAS : Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat:



- [http://new.pamsimas.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=232:melongok-suksesnya-asosiasi-hippam-prov-jawa-timur](http://new.pamsimas.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=232:melongok-suksesnya-asosiasi-hippam-prov-jawa-timur).
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor:13/PRT/M/2013 Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*, Jakarta, Indonesia.
- Lindsay, A. & Lunn, K., 2012. Business Process - Attempts to Find a Definition.
- Mufarendra, I. (2015, February 22). *Sayid Muhammad, Pengelola Air Minum yang Jadi Percontohan Nasional*. Retrieved from Radar Malang Online: <http://radarmalang.co.id/sayid-muhammad-pengelola-air-minum-yang-jadi-percontohan-nasional-11824.htm>.
- NN. (2008, February 29). *Program Air Minum dan Penyehatan Lingkungan, Proyek HIPAM di Desa Bleberan, Kabupaten Mojokerto*. Retrieved from Water and Sanitation DIMSUM Indonesia: [http://www.dimsum.its.ac.id/id/?page\\_id=31](http://www.dimsum.its.ac.id/id/?page_id=31).
- NN. (2013). *Teknologi Pengolahan Air Bersih dengan Proses Saringan Air Lambat "Up Flow"*. Retrieved from Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi: <http://www.kelair.bppt.go.id/Sitpa/Artikel/Pasir/pasir.html>.
- NN. (2014, August 28). *Ukuran Pipa PVC*. Retrieved from Pipaku: <http://pipaku.com/ukuran-pipa-pvc/>.
- Nugraheni, P. & Argo, T. A., 2014. Identifikasi Upaya Keberlanjutan Pengelolaan Air Pedesaan di Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota 2 SAPPK*, Volume 1, pp. 163-174.
- Ongkunaruk, P. (2015). Business Process Analysis and Improvement for A Raw Milk Collection Centre in Thailand. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 3, 35-39.
- Pradana, D. (2013). *Perbaikan Proses Bisnis pada Rumah Sakit dengan Pendekatan Lean Thinking dan Perancangan Sistem Informasi (Studi Kasus : PT Petro Graha Medika)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya .
- Puspitorini, D. & Masduqi, A., 2011. Strategi Penyediaan Air Bersih di Desa Rawan Air Bersih di Kabupaten Ponorogo Propinsi Jawa Timur.

- Ratri, L. K. (2014). *Analisa Proses Bisnis dan Risiko dengan Kerangka Kerja ARIS di Instalasi Gawat Darurat*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya .
- Reiter, S. et al., 2010. *The Phenomenon of Business Process Management : Practitioners Emphasis*. s.l., Scholar One.
- Republik Indonesia, 2004. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air*, Jakarta, Indonesia.
- Republik Indonesia, 2004. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2004 Tentang Pemerintah Daerah*, Jakarta, Indonesia.
- Republik Indonesia, 2005. *Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*, Jakarta, Indonesia.
- Republik Indonesia, 2007. *Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 Tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota*, Jakarta, Indonesia.
- Rooney, J. J., & Heuvel, L. V. (2004). *Root Cause Analysis For Beginners*.
- Siliwangi, Y. S. (2012). *Analisis Kinerja Proses Bisnis Menggunakan Metode ARIS dan Pendekatan Root Cause Analysis, Simulasi dan Benefit Cost Ratio (Studi Kasus : IS Center PT Telkom)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya .
- Vorley, G. (2008). *Mini Guide To Root Cause Analysis*. United Kingdom: Quality Management & Training (Publications) Ltd.
- Wardana, A. C. (2010). *Perbaikan Proses Bisnis Maintenance Melalui Proses Kritis dan Identifikasi Permasalahan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Weske, M., 2007. In: *Business Process Management Concept, Language, Architectures*. Postdam: Springer.



(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dilakukan penarikan kesimpulan terhadap penelitian yang dilakukan dan pemberian saran untuk penelitian selanjutnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini antara lain :

1. Pemetaan proses bisnis pada HIPPAM Tirto Tentrem dilakukan dengan menggunakan *Integration DEFinition 0* (IDEF0). Terdapat 6 diagram dalam pemetaan proses bisnis yang terdiri dari 1 diagram level 0, 1 diagram level 1 dan 4 diagram level 2. Diagram level 0 terdekomposisi menjadi diagram level 1 yang terdiri dari 5 aktivitas yaitu perumusan strategi, pembangunan saluran pipa, pembangunan bak penampung, distribusi air dan pemeliharaan. Dari 5 aktivitas dalam diagram level 1, terdapat 4 proses yang terdekomposisi menjadi proses bisnis level 2. Diagram proses bisnis level 2 terdiri dari proses pembangunan saluran pipa, proses pembangunan bak penampung, proses distribusi air, dan proses pemeliharaan.

Dari hasil perhitungan FMEA pada kegagalan yang terjadi dalam pengelolaan air minum HIPPAM, 3 aktivitas yang memiliki nilai kegagalan tertinggi yaitu aktivitas distribusi air dengan nilai RPN 165, aktivitas penampungan awal dengan nilai RPN 160, dan aktivitas pengecekan pipa dengan nilai RPN 132.

2. Langkah perbaikan proses bisnis pada HIPPAM Tirto Tentrem dilakukan dengan cara pembuatan *Standar Operational Procedure* (SOP), perancangan sistem penyaringan air serta pemasangan meteran air.



## **6.2 Saran**

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Melakukan komunikasi yang lebih intens agar penggalian informasi dapat dilakukan secara maksimal.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti lebih lanjut mengenai hal-hal sebagai berikut :
  - a) Rekomendasi teknis untuk sistem penyaluran pipa dengan memperhatikan analisis ketersediaan air dan kebutuhan air warga.
  - b) Integrasi program HIPPAM dalam wilayah tertentu untuk meningkatkan jumlah warga yang teraliri air bersih.
  - c) Rencana strategis HIPPAM dalam jangka waktu tertentu.

## LAMPIRAN A

### Perhitungan Nilai RPN Eksisting dengan RPN Perbaikan

<i>Node</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effects</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>RPN Total</i>	<i>Action Taken</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>RPN Total</i>
A1	Kesalahan dalam perumusan strategi	Kesalahan dalam merancang jalur saluran pipa dan penentuan lokasi bak penampung	5	3	2	30	47.3333	-	5	3	2	30	47.3333
		Ketidaksesuaian penentuan anggaran	4	4	2	32		-	4	4	2	32	
		Kendala saat mengurus izin pembangunan	8	5	2	80		-	8	5	2	80	
A21	Kesalahan dalam pembuatan lubang	Tidak sesuai dengan jalur	5	3	2	30	21	SOP	2	2	1	4	4
		Kedalaman lubang kurang sesuai	3	2	2	12		SOP	2	2	1	4	
A22	Kesalahan pemasangan pipa	Memperlama waktu pemasangan pipa	4	2	2	16	16	SOP	3	2	2	12	12



<i>Node</i>	<i>Failure Mode</i>		<i>Failure Effects</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>RPN Total</i>	<i>Action Taken</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>RPN Total</i>
A23	Kesalahan menyambung pipa	Pengamplasan dan pembersihan bagian ujung pipa	Pengamplasan dan pembersihan ujung pipa berguna agar bagian ujung tersebut bersih dan kasar sehingga mempererat lem yang digunakan. Jika proses ini berjalan kurang baik maka mengakibatkan permukaan pipa licin sehingga menyulitkan pengeleman pipa	5	3	4	60	66	SOP	2	3	3	18	18
		Kesalahan dalam mengelem pipa	Sambungan akan menjadi kurang kuat dan rawan menyebabkan sambungan pipa terlepas.	6	3	4	72		SOP	2	3	3	18	
A24	Kesalahan proses penimbunan		Memerlukan tanah tambahan untuk menimbun pipa	2	2	2	8	8	SOP	2	1	1	2	2
A31	Kesalahan proses pembangunan pondasi	Tidak sesuai dengan ukuran bak penampung	Pembongkaran dan pembangunan pondasi ulang	3	2	2	12	12	-	3	2	2	12	12
		Ketersediaan material	Proses pembangunan akan tertunda karena menunggu ketersediaan material	3	2	2	12		-	3	2	2	12	
A32	Keterlambatan material		Proses pembangunan akan tertunda karena	3	2	2	12	12	-	3	2	2	12	12



<i>Node</i>	<i>Failure Mode</i>		<i>Failure Effects</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>RPN Total</i>	<i>Action Taken</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>RPN Total</i>
			menunggu ketersediaan material											
A35	Kesalahan dalam pengeleman pipa		Sambungan akan menjadi kurang kuat dan rawan menyebabkan sambungan pipa terlepas.	6	3	4	72	72	SOP	2	3	3	18	18
A41	Kesalahan dalam penampungan air dari mata air	Debit air sesuai dengan debit sungai	Jika musim kemarau air yang mengalir akan berkurang	5	8	4	160	160	-	5	8	4	160	89
		Tidak mempertimbangkan pengukuran debit air	Kesulitan untuk menghitung kebutuhan air untuk pengembangan sistem pengelolaan air	5	8	4	160		Meteran air	3	3	2	18	
A42	Air tidak jernih		Air yang menuju bak penampung bisa dalam kondisi yang keruh dan kotor	5	6	4	120	120	Sistem Penyaringan Air	2	3	3	18	18
A43	Tingkat kejernihan air	Kotoran tidak tersaring	Kotoran bisa ikut terdistribusi dalam air yang dialirkan ke warga	7	6	3	126	126	Sistem Penyaringan Air	3	3	3	27	27
		Air keruh	Air yang didistribusikan pada warga akan keruh	7	6	3	126		Sistem Penyaringan Air	3	3	3	27	



<i>Node</i>	<i>Failure Mode</i>		<i>Failure Effects</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>RPN Total</i>	<i>Action Taken</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>RPN Total</i>
A44	Kesalahan dalam distribusi air ke warga	Tidak dilakukannya penyesuaian tarif	Minimnya anggaran untuk biaya operasional, dan tidak jarang berdampak pada minimnya biaya pemeliharaan	6	9	5	270	165.333	Meteran air	4	1	3	12	46.3333
		Kondisi air yang tidak jernih dan kotor	Air yang didistribusikan pada warga akan kotor dan keruh	7	6	3	126		Sistem Penyaringan Air	3	3	3	27	
		Debit air kecil	Konsumsi air untuk warga terbatas	5	5	4	100		-	5	5	4	100	
A51	Gangguan pada pipa	Kebocoran pipa dan pipa pecah	Terganggunya air yang mengalir	7	5	4	140	132	SOP	4	3	2	24	24
		Terkena tanah longsor	Terganggunya air yang mengalir	6	4	4	96		SOP	4	3	2	24	
		Tersumbatnya pipa	Terganggunya air yang mengalir	8	5	4	160		SOP	4	3	2	24	
A52	Kesalahan pada sambungan	Sambungan lepas	Terganggunya air yang mengalir	8	4	4	128	112	SOP	4	3	2	24	24
		Sambungan kurang erat	Terganggunya air yang mengalir	6	4	4	96		SOP	4	3	2	24	
A53	Kesalahan pada bak penampung	Bak penampung kotor	Air menjadi keruh	5	6	3	90	99	SOP	3	4	2	24	18
		Terdapat kotoran dalam air	Kotoran akan ikut dalam air yang terdistribusi ke warga	6	6	3	108		Sistem Penyaringan Air	2	3	2	12	



## LAMPIRAN B

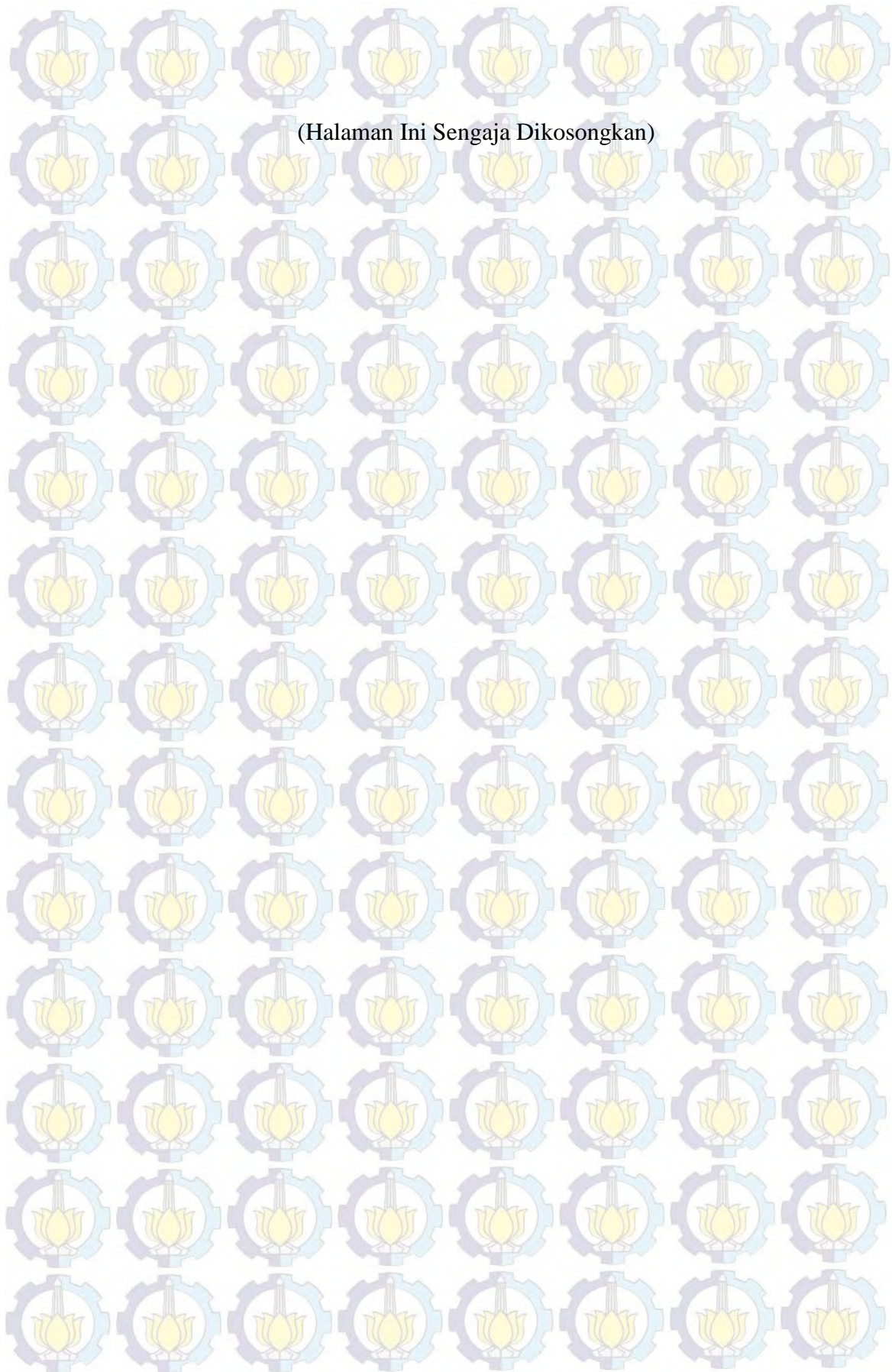
### Kontrolling HIPPAM Tirto Tentrem

Aktivitas	Januari				Februari				Maret				April					Mei			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Pengecekan Pipa																					
Penggantian Pipa																					
Penggantian Sambungan Pipa																					
Kontrolling Bak Penampung																					
Pembersihan Bak																					

### Data Kerusakan Pipa dan Sambungan Pipa

Jenis Kerusakan	Januari				Februari				Maret				April					Mei			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Kerusakan Pipa																					
Kerusakan Sambungan Pipa																					





## BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama lengkap Dilla Hilda Elfazia, dilahirkan di Mojokerto, 23 September 1992. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis menempuh jenjang pendidikan di SD Negeri Kare 02 Madiun (1999-2005), SMP Negeri 4 Madiun (2005-2008), SMA Negeri 2 Madiun (2008-2011) dan pada tahun 2011 mulai menempuh jenjang S-1 di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Selama masa perkuliahan di Jurusan Teknik Industri penulis aktif mengikuti organisasi kemahasiswaan, yaitu sebagai staff Departemen Sosial Masyarakat HMTI ITS 2012/2013 dan sebagai Bendahara Umum HMTI ITS 2013/2014. Penulis mengikuti kepanitiaan dalam beberapa kegiatan seperti pengajar dalam HMTI Mengajar, *Organizing Committe* pengkaderan jurusan, eco campus dan beberapa kegiatan lain. Selain itu, penulis juga mengikuti beberapa pelatihan seperti AutoCad, Seminar Kemahasiswaan dan LKMM TD. Penulis juga pernah menjadi pembicara materi kesekretariatan dalam LKMM TD HMTI ITS dan Exsequi BMSA ITS. Pengalaman kerja penulis yaitu pada saat melakukan kerja praktek di PT Indonesia Comnets Plus Surabaya. Penulis dapat dihubungi melalui email di [dillahildaelfazia@gmail.com](mailto:dillahildaelfazia@gmail.com).



(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)